

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH KAPUR DAN SERBUK KAYU SEBAGAI  
BAHAN STABILISASI TANAH BERBUTIR HALUS  
TERHADAP NILAI CBR  
(*THE INFLUENCE OF LIME AND SAWDUST AS FINE-  
GRADED SOIL STABILIZATION ADMIXTURE ON  
CBR VALUE*)**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi  
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**Fauzan Gusta Rozaqi  
18511029**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
2023**

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH KAPUR DAN SERBUK KAYU SEBAGAI  
BAHAN STABILISASI TANAH BERBUTIR HALUS  
TERHADAP KEPADATAN TANAH DAN NILAI CBR  
(THE INFLUENCE OF LIME AND SAWDUST AS FINE-  
GRADED SOIL STABILIZATION ADMIXTURE ON  
SOIL DENSITY AND CBR VALUE)**

Disusun oleh

**Fauzan Gusta Rozaqi  
18511029**

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 29 Agustus 2023

Oleh dewan penguji

Pembimbing

**Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T.**  
NIK: 045110407

**Muhammad Rifqi Abdurrozak, S.T., M.Eng.**  
NIK: 135111101

Penguji 1

Penguji 2

**Anisa Nur Amalina, S.T., M.Eng.**  
NIK: 215111305

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil

**Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng.)**  
NIK: 0951110401



## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila pada kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi pada bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 29 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



Fauzan Gusta Rozaqi  
(18511029)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah subhānahu wata ‘ālā, Atas rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang memiliki judul Stabilisasi Tanah Berbutir Halus Menggunakan Campuran Kapur dan Serbuk Kayu terhadap Nilai CBR sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Derajat Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, terdapat banyak tantangan dan hambatan yang dialami oleh penulis, namun atas bantuan, kritik, dan saran yang membangun dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Untuk itu, Penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

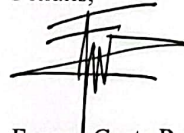
1. Ibu Hanindya Kusuma Artati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Muhammad Rifqi Abdurrozak, S.T., M.Eng., selaku dosen penguji 1.
3. Ibu Anisa Nur Amalina, S.T., M.Eng., selaku dosen penguji 2.
4. Ibu Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Agus Triyanto, S.T. dan Ibu Purwitaningsih, S.T. selaku orang tua penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam setiap proses pelaksanaan Tugas Akhir ini.
6. Pihak Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia yang telah membantu proses penelitian.
7. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu oleh penulis yang telah memberikan dukungan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.



Penulis menyadari dengan sepenuhnya bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih terlalu jauh dari kesempurnaan, maka dari itu segala kritik dan saran yang membangun akan membantu menyempurnakan penulisan Tugas Akhir ini. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat untuk penulis maupun pembaca.

Yogyakarta, 29 Agustus 2023

Penulis,



Fauzar Gusta Rozaqi  
(18511029)

## DAFTAR ISI

|  |       |
|--|-------|
| HALAMAN JUDUL  | i     |
| LEMBAR PENGESAHAN  | ii    |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI  | iii   |
| KATA PENGANTAR   | iv    |
| DAFTAR ISI   | vi    |
| DAFTAR TABEL   | ix    |
| DAFTAR GAMBAR  | xii   |
| DAFTAR LAMPIRAN  | xiv   |
| DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN  | xv    |
| ABSTRAK  | xvii  |
| <i>ABSTRACT</i>  | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN  | 1     |
| 1.1 Latar Belakang   | 1     |
| 1.2 Rumusan Masalah  | 2     |
| 1.3 Tujuan Penelitian  | 2     |
| 1.4 Manfaat Penelitian   | 3     |
| 1.5 Batasan Penelitian   | 3     |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA  | 5     |
| 2.1 Tinjauan Umum  | 5     |
| 2.2 Kajian Penelitian Terdahulu  | 5     |
| 2.2.1 Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Bahan Tambah<br>Pasir dan Kapur terhadap Nilai CBR   | 5     |
| 2.2.2 Stabilisasi Tanah Lanau Berlempung Menggunakan Bahan<br>Tambah Serbuk Kayu terhadap Parameter Kuat Geser   | 6     |
| 2.2.3 Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Bahan Tambah<br>Abu Serbuk Kayu, Kapur, dan Semen terhadap Nilai<br>Plastisitas, CBR, UCS, dan <i>Swelling</i> | 6     |

|   |    |
|---|----|
| 2.2.4 Stabilisasi <i>Black Cotton Soil</i> Menggunakan Bahan Tambah Abu Serbuk Kayu ( <i>Sawdust Ash</i> ) dan Kapur ( <i>lime</i> ) terhadap Nilai CBR | 7  |
| 2.2.5 Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Bahan Tambah Kapur terhadap Nilai CBR   | 7  |
| 2.2.6 Stabilisasi Tanah Laterit Delta Nigeria Menggunakan Bahan Tambah Serbuk Kayu terhadap Nilai CBR dan Kuat Tekan Bebas                              | 7  |
| 2.3 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya  | 8  |
| BAB III LANDASAN TEORI  | 11 |
| 3.1 Tanah   | 11 |
| 3.1.1 Pengertian Tanah  | 11 |
| 3.1.2 Tanah Lempung   | 12 |
| 3.2 Klasifikasi Tanah   | 12 |
| 3.2.1 <i>Unified Soil Classification System</i> (USCS)  | 12 |
| 3.2.2 <i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i> (AASHTO)  | 15 |
| 3.3 Kapur   | 16 |
| 3.4 Serbuk Kayu   | 17 |
| 3.5 Pengujian Berat Jenis   | 19 |
| 3.6 Pengujian Berat Volume  | 20 |
| 3.7 Batas-Batas <i>Atterberg</i>  | 20 |
| 3.7.1 Batas Susut ( <i>Shrinkage Limit</i> )  | 21 |
| 3.7.2 Batas Plastis ( <i>Plastic Limit</i> )  | 22 |
| 3.7.3 Batas Cair ( <i>Liquid Limit</i> )  | 23 |
| 3.8 Pengujian Analisis Hidrometer   | 24 |
| 3.9 Pengujian Analisis Saringan   | 25 |
| 3.10 Stabilisasi Tanah  | 25 |
| 3.11 Pengujian <i>Proctor Standard</i>  | 27 |
| 3.12 Pengujian CBR ( <i>California Bearing Ratio</i> )  | 29 |

|  |    |
|--|----|
| BAB IV METODE PENELITIAN                                 | 31 |
| 4.1 Jenis Penelitian                                     | 31 |
| 4.2 Lokasi Penelitian                                    | 31 |
| 4.3 Bahan dan Benda Uji                                  | 31 |
| 4.3.1 Bahan  | 31 |
| 4.3.2 Jumlah Sampel                                      | 33 |
| 4.4 Bagan Alir Penelitian                                | 35 |
| BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN                    | 37 |
| 5.1 Hasil Penelitian                                     | 37 |
| 5.1.1 Hasil Pengujian Kadar Air Tanah                    | 37 |
| 5.1.2 Hasil Pengujian Berat Volume Tanah                 | 38 |
| 5.1.3 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah                  | 38 |
| 5.1.4 Hasil Pengujian Kadar Air Serbuk Kayu              | 39 |
| 5.1.5 Hasil Pengujian Berat Volume Serbuk Kayu           | 40 |
| 5.1.6 Hasil Pengujian Berat Jenis Serbuk Kayu            | 40 |
| 5.1.7 Hasil Pengujian Batas-Batas <i>Atterberg</i> Tanah | 41 |
| 5.1.8 Hasil Analisis Granuler Tanah                      | 46 |
| 5.1.9 Hasil Pengujian Pematatan Tanah                    | 50 |
| 5.1.10 Pengujian CBR ( <i>California Bearing Ratio</i> ) | 53 |
| 5.2 Pembahasan   | 64 |
| 5.2.1 Pembahasan Propertis                               | 64 |
| 5.2.2 Pembahasan Pengujian CBR                           | 69 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN                              | 86 |
| 6.1 Kesimpulan   | 86 |
| 6.2 Saran  | 87 |
| DAFTAR PUSTAKA   | 88 |
| LAMPIRAN   | 90 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu                    | 9  |
| Tabel 3.1 Sistem Klasifikasi USCS                              | 13 |
| Tabel 3.2 Kandungan Kimia dalam Serbuk Kayu                    | 17 |
| Tabel 3.3 Sistem Klasifikasi AASHTO                            | 18 |
| Tabel 3.4 Berat Jenis Tanah Sesuai dengan Klasifikasinya       | 19 |
| Tabel 3.5 Nilai Indeks Plastisitas                             | 22 |
| Tabel 3.6 Diameter Lubang Sesuai dengan Nomor Saringan         | 25 |
| Tabel 3.7 Metode <i>Proctor Standard</i>                       | 27 |
| Tabel 3.8 Ketentuan Pengujian <i>Proctor Standard</i> Metode A | 28 |
| Tabel 4.1 Variasi dan Jumlah Sampel                            | 34 |
| Tabel 5.1 Hasil Pengujian Kadar Air Tanah                      | 37 |
| Tabel 5.2 Hasil Pengujian Berat Volume Tanah                   | 38 |
| Tabel 5.3 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah                    | 39 |
| Tabel 5.4 Hasil Pengujian Kadar Air Serbuk Kayu                | 39 |
| Tabel 5.5 Hasil Pengujian Berat Volume Serbuk Kayu             | 40 |
| Tabel 5.6 Hasil Pengujian Berat Jenis Serbuk Kayu              | 41 |
| Tabel 5.7 Hasil Pengujian Batas Cair Sampel 1                  | 42 |
| Tabel 5.8 Hasil Pengujian Batas Cair Sampel 2                  | 43 |
| Tabel 5.9 Hasil Pengujian Batas Plastis Sampel 1               | 44 |
| Tabel 5.10 Hasil Pengujian Batas Plastis Sampel 2              | 44 |
| Tabel 5.11 Hasil Pengujian Batas Susut Tanah                   | 45 |
| Tabel 5.12 Hasil Pengujian Analisis Saringan Tanah Sampel 1    | 46 |
| Tabel 5.13 Hasil Pengujian Analisis Saringan Tanah Sampel 2    | 46 |
| Tabel 5.14 Hasil Pengujian Analisis Saringan Tanah Rata-Rata   | 47 |
| Tabel 5.15 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Sampel 1        | 48 |
| Tabel 5.16 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Sampel 2        | 48 |
| Tabel 5.17 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Rata-Rata       | 48 |
| Tabel 5.18 Persentase Ukuran Butiran Tanah                     | 49 |

|   |    |
|---|----|
| Tabel 5.19 Persentase Ukuran Butiran Berdasarkan AASHTO dan USCS  | 49 |
| Tabel 5.20 Data <i>Mold</i> dan <i>Hammer</i>   | 50 |
| Tabel 5.21 Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 1   | 51 |
| Tabel 5.22 Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 2   | 51 |
| Tabel 5.23 Rekapitulasi Hasil Pengujian Pemadatan Tanah   | 53 |
| Tabel 5.24 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR Tanah Asli <i>Unsoaked</i>  | 56 |
| Tabel 5.25 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli  | 58 |
| Tabel 5.26 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Pemeraman 1 Hari                         | 59 |
| Tabel 5.27 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Pemeraman 3 Hari                         | 59 |
| Tabel 5.28 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Pemeraman 7 Hari                         | 59 |
| Tabel 5.29 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Perendaman 4 Hari                          | 60 |
| Tabel 5.30 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu Pemeraman 1 Hari                   | 61 |
| Tabel 5.31 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu Pemeraman 3 Hari                   | 61 |
| Tabel 5.32 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu Pemeraman 7 Hari                   | 61 |
| Tabel 5.33 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu Perendaman 4 Hari                    | 62 |
| Tabel 5.34 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Optimum dan Serbuk Kayu Pemeraman 1 Hari | 62 |
| Tabel 5.35 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Optimum dan Serbuk Kayu Pemeraman 3 Hari | 63 |

|   |    |
|---|----|
| Tabel 5.36 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Optimum dan Serbuk Kayu Pemeraman 7 Hari | 63 |
| Tabel 5.37 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu Perendaman 4 Hari                    | 63 |
| Tabel 5.38 Rekapitulasi Hasil Pengujian Propertis   | 64 |
| Tabel 5.39 Hasil Penentuan Divisi Utama Tanah Asli Metode USCS  | 65 |
| Tabel 5.40 Hasil Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS   | 66 |
| Tabel 5.41 Hasil Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO   | 68 |
| Tabel 5.42 Rekapitulasi Nilai CBR Tanah Asli  | 69 |
| Tabel 5.43 Rekapitulasi Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur  | 70 |
| Tabel 5.44 Rekapitulasi Nilai CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Perendaman 4 Hari                                    | 71 |
| Tabel 5.45 Rekapitulasi Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu  | 74 |
| Tabel 5.46 Rekapitulasi Nilai CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu Perendaman 4 Hari                              | 75 |
| Tabel 5.47 Rekapitulasi Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Optimal dan Serbuk Kayu                            | 77 |
| Tabel 5.48 Rekapitulasi Nilai CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Optimum dan Serbuk Kayu                              | 79 |
| Tabel 5.49 Perbandingan Nilai CBR yang Ditambah Serbuk Kayu dengan Nilai CBR yang Ditambah Kapur Optimum dan Serbuk Kayu                  | 80 |
| Tabel 5.50 Nilai Kepadatan Tanah dengan Bahan Tambah Kapur  | 82 |
| Tabel 5.51 Nilai Kepadatan Tanah dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu  | 83 |
| Tabel 5.52 Nilai Kepadatan Tanah dengan Bahan Tambah Kapur Optimum dan Serbuk Kayu  | 84 |



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 3.1 Batas–Batas <i>Atterberg</i>   | 20 |
| Gambar 3.2 Perubahan Tanah Sebelum dan Sesudah Dioven   | 21 |
| Gambar 3.3 Alat <i>Casagrande</i>   | 23 |
| Gambar 3.4 <i>Grooving Tools</i>  | 23 |
| Gambar 3.5 (a) Tanah Setelah Digores (b) Tanah Setelah Pengujian  | 24 |
| Gambar 3.6 Grafik Hubungan Kadar Air dengan Jumlah Pukulan Pada Uji Batas Cair                                      | 24 |
| Gambar 3.7 Grafik Standar Pengujian CBR di Laboratorium   | 30 |
| Gambar 4.1 Lokasi Pengambilan Tanah Berbutir Halus  | 32 |
| Gambar 4.2 Kapur  | 32 |
| Gambar 4.3 Serbuk Kayu  | 33 |
| Gambar 5.1 Grafik Pengujian Batas Cair Sampel 1   | 42 |
| Gambar 5.2 Grafik Pengujian Batas Cair Sampel 2   | 43 |
| Gambar 5.3 Grafik Distribusi Butiran Tanah Asli   | 49 |
| Gambar 5.4 Grafik Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 1  | 52 |
| Gambar 5.5 Grafik Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 2  | 52 |
| Gambar 5.6 Grafik Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Gabungan  | 53 |
| Gambar 5.7 Hasil Pengujian CBR Tanah Asli <i>Unsoaked</i> Sampel 1  | 54 |
| Gambar 5.8 Hasil Pengujian CBR Tanah Asli <i>Unsoaked</i> Sampel 2  | 55 |
| Gambar 5.9 Hasil Pengujian CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli Sampel 1  | 56 |
| Gambar 5.10 Hasil Pengujian CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli Sampel 2   | 57 |
| Gambar 5.11 Grafik Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS   | 66 |
| Gambar 5.12 Grafik Hubungan Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli                   | 70 |
| Gambar 5.13 Grafik Hubungan Pengaruh Penambahan Kapur Terhadap Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli                 | 71 |
| Gambar 5.14 Grafik Hubungan Pengaruh Penambahan Kapur Terhadap Nilai CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli Perendaman 4 Hari | 72 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 5.15 Grafik Hubungan Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Nilai<br>CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli  | 74 |
| Gambar 5.16 Grafik Hubungan Pengaruh Penambahan Serbuk Kayu Terhadap<br>Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli                                      | 75 |
| Gambar 5.17 Grafik Hubungan Pengaruh Penambahan Serbuk Kayu Terhadap<br>Nilai CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli Perendaman 4 Hari                      | 76 |
| Gambar 5.18 Grafik Hubungan Pengaruh Penambahan Kapur Optimum dan<br>Serbuk Kayu Terhadap Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli                    | 78 |
| Gambar 5.19 Grafik Hubungan Pengaruh Penambahan Kapur Optimum dan<br>Serbuk Kayu Terhadap Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli                    | 78 |
| Gambar 5.20 Grafik Hubungan Pengaruh Penambahan Kapur Optimum dan<br>Serbuk Kayu Terhadap Nilai CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli<br>Perendaman 4 Hari | 79 |
| Gambar 5.21 Pengaruh Penambahan Kapur pada Pengujian CBR dengan<br>Bahan Tambah Serbuk Kayu   | 81 |
| Gambar 5.22 Grafik Hubungan Penambahan Kapur terhadap Nilai<br>Kepadatan Tanah  | 82 |
| Gambar 5.23 Grafik Hubungan Penambahan Serbuk Kayu terhadap Nilai<br>Kepadatan Tanah  | 83 |
| Gambar 5.24 Grafik Hubungan Penambahan Kapur Optimum dan Serbuk<br>Kayu terhadap Nilai Kepadatan Tanah  | 85 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |     |
|---|-----|
| Lampiran 1 Pengujian Kadar Air Tanah Asli     | 91  |
| Lampiran 2 Pengujian Kadar Air Serbuk Kayu    | 92  |
| Lampiran 3 Pengujian Berat Volume Tanah Asli  | 93  |
| Lampiran 4 Pengujian Berat Volume Serbuk Kayu | 94  |
| Lampiran 5 Pengujian Berat Jenis Tanah Asli   | 95  |
| Lampiran 6 Pengujian Berat Jenis Serbuk Kayu  | 96  |
| Lampiran 7 Pengujian Batas Cair               | 97  |
| Lampiran 8 Pengujian Batas Plastis            | 101 |
| Lampiran 9 Pengujian Batas Susut              | 103 |
| Lampiran 10 Pengujian Analisa Saringan        | 104 |
| Lampiran 11 Pengujian Analisa Hidrometer      | 106 |
| Lampiran 12 Grafik Distribusi Butiran         | 108 |
| Lampiran 13 Pengujian <i>Proctor Standard</i> | 109 |
| Lampiran 14 Pengujian CBR <i>Unsoaked</i>     | 115 |
| Lampiran 15 Pengujian CBR <i>Soaked</i>       | 171 |

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

|        |   |
|--------|---|
| USCS   | = <i>Unified Soil Classification System</i>                                 |
| AASHTO | = <i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i> |
| GI     | = <i>Group Index</i>  |
| GS     | = Berat Jenis   |
| SL     | = Batas Susut   |
| LL     | = Batas Cair  |
| PL     | = Batas Plastis   |
| PI     | = Indeks Plastisitas  |
| W1     | = Berat Cawan (gr)  |
| W2     | = Berat Cawan + Tanah Basah (gr)  |
| W3     | = Berat Cawan + Tanah Kering (gr)   |
| w      | = Kadar Air (%)   |
| Ww     | = Berat Air (gr)  |
| Ws     | = Berat Tanah Kering (gr)   |
| W      | = Berat Tanah Basah (gr)  |
| Wopt   | = Kadar Air Optimum (%)   |
| V      | = Volume Tanah (cm <sup>3</sup> )   |
| V0     | = Volume Tanah Kering Oven (cm <sup>3</sup> )                               |
| W0     | = Berat Tanah Kering (gr).  |
| Cu     | = Koefisien Seragam   |
| Cc     | = Koefisien Gradasi   |
| D10    | = Diameter yang Bersesuaian dengan 10% Lolos Ayakan                         |
| D30    | = Diameter yang Bersesuaian dengan 30% Lolos Ayakan                         |
| D60    | = Diameter yang Bersesuaian dengan 60% Lolos Ayakan                         |

|                 |  |
|-----------------|--|
| $\gamma$        | = Berat Volume Tanah ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )                 |
| $\gamma_d$      | = Berat Volume Tanah Kering ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )          |
| $\gamma_d$ maks | = Berat Volume Tanah Kering Maksimum ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ) |
| $\gamma_w$      | = Berat Volume Air ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )                   |
| CBR             | = <i>California Bearing Ratio</i>                                |
| CBR 0,1"        | = Nilai CBR pada Penetrasi 1 Inchi (%)                           |
| CBR 0,2"        | = Nilai CBR pada Penetrasi 2 Inchi (%)                           |

## ABSTRAK

Tanah memiliki peranan yang sangat penting dalam suatu konstruksi sipil agar dapat berdiri dengan kuat, sehingga tanah harus memiliki daya dukung yang baik. Untuk mencapai daya dukung yang baik, maka perlu dilakukan stabilisasi tanah terutama pada tanah berbutir halus yang memiliki daya dukung rendah. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui klasifikasi tanah asli, nilai CBR tanah asli, dan nilai CBR tanah yang distabilisasi.

Penelitian ini menggunakan pengujian CBR *unsoaked* (terendam) dan CBR *unsoaked* (tidak terendam) dengan campuran kapur dan serbuk kayu. Persentase penambahan bahan tambah kapur adalah 4%, 8%, dan 12%, sedangkan penambahan bahan tambah serbuk kayu adalah 4%, 8%, dan 12%. Setelah didapatkan persentase kapur dengan nilai CBR tertinggi, persentase kapur tersebut digunakan untuk persentase penambahan kapur optimum yang kemudian dilakukan pengujian CBR dengan bahan tambah gabungan antara kapur optimum dan serbuk kayu dengan persentase penambahan 4%, 8%, dan 12%. Variasi pemeraman yang dilakukan untuk CBR *unsoaked* adalah selama 1, 3, dan 7 hari, sedangkan CBR *soaked* dilakukan dengan lama perendaman 4 hari.

Hasil pengujian menunjukkan tanah asli termasuk ke dalam jenis OH menurut USCS dan kelompok A-7-5 menurut AASHTO. Tanah asli memiliki nilai CBR *unsoaked* dan CBR *soaked* untuk tanah asli berturut-turut 14,54% dan 1,97. Nilai tertinggi CBR *unsoaked* didapatkan pada variasi Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 4% pemeraman 7 hari dengan nilai CBR sebesar 18,79%. Sedangkan nilai CBR *soaked* tertinggi didapatkan pada variasi Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 12% dengan nilai CBR sebesar 4,61%.

**Kata kunci:** Stabilisasi, Tanah berbutir halus, CBR, Kapur, Serbuk Kayu

## ***ABSTRACT***

*Soil has a crucial role in civil construction to ensure structural stability, and therefore, it must have good bearing capacity. To achieve good bearing capacity, soil stabilization is necessary, especially for fine-grained soils with low bearing capacity. This research aims to determine the classification of the original soil, the CBR (California Bearing Ratio) of the original soil, and the CBR of the stabilized soil.*

*The study involves conducting unsoaked and soaked CBR tests with lime and sawdust mixtures. The percentages of lime added are 4%, 8%, and 12%, while the sawdust additions are 4%, 8%, and 12%. Once the percentage of lime with the highest CBR value is identified, it is used as the optimal percentage of lime for further testing with a combination of the optimal lime and sawdust at 4%, 8%, and 12% additions. Unsoaked CBR tests are performed for 1, 3, and 7 days of curing, while soaked CBR tests are carried out with 4 days of soaking.*

*The test results show that the original soil belongs to the OH type according to the USCS (Unified Soil Classification System) and group A-7-5 according to AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). The unsoaked and soaked CBR values for the original soil are 14.54% and 1.97%, respectively. The highest unsoaked CBR value is obtained with the variation of Original Soil + Optimal Lime + Sawdust 4%, cured for 7 days, with a CBR value of 18.79%. On the other hand, the highest soaked CBR value is obtained with the variation of Original Soil + Optimal Lime + Sawdust 12%, with a CBR value of 4.61%.*

**Keywords:** *Stabilization, Fine-grained soil, CBR, Lime, Sawdust*



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanah memiliki peranan yang sangat penting dalam suatu konstruksi sipil agar dapat berdiri dengan kuat. Hal tersebut dikarenakan tanah berfungsi sebagai penyokong struktur bangunan yang paling dasar yaitu pondasi yang memiliki fungsi meneruskan beban struktur bangunan ke lapisan tanah di bawahnya. Tanah memiliki sifat dan kualitas yang bermacam-macam, sehingga diperlukan desain pondasi yang sesuai untuk jenis tanah tersebut. Tanah dapat dikatakan baik apabila desain pondasi untuk penyokong struktur bangunan tidak diperlukan banyak modifikasi dan penyesuaian khusus.

Dalam merencanakan bangunan sipil, kondisi atau karakteristik dari tanah yang akan menjadi penyokong bangunan tersebut harus diperhatikan terlebih dahulu. Umumnya, terdapat tanah yang memiliki sifat yang kurang baik seperti daya dukung yang kecil dan kadar air yang sering berubah-ubah yang membuat tanah memiliki sifat kembang susut. Apabila ditemui tanah dengan karakteristik tersebut, maka modifikasi tanah dapat dilakukan untuk memperbaiki sifat tanah dengan berbagai cara seperti menambahkan bahan aditif (Hardian, 2018).

Salah satu jenis tanah yang sering dijumpai di Indonesia dalam sebuah proyek konstruksi sipil dan mempunyai dampak yang buruk untuk bangunan adalah tanah berbutir halus yang memiliki sifat plastisitas yang tinggi dimana volumenya dapat berubah-ubah menyesuaikan kondisi iklim. Tanah dapat mengembang apabila dalam kondisi basah dan menyusut apabila dalam kondisi kering (Agung dan Renaningsih, 2012).

Berdasarkan hal yang telah diuraikan di atas, terdapat suatu metode untuk meningkatkan daya dukung tanah yaitu stabilisasi. Stabilisasi tanah adalah usaha yang dilakukan untuk memperbaiki sifat tanah baik secara mekanis maupun secara kimiawi (penambahan zat aditif). Beberapa zat yang dapat ditambahkan untuk melakukan stabilisasi adalah kapur dan serbuk kayu.

Pada penelitian ini, stabilisasi tanah lempung dilakukan dengan menambahkan beberapa bahan aditif yaitu kapur dan serbuk kayu. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana pengaruh kapur dan serbuk kayu pada stabilisasi tanah lempung dan mengetahui persentase penambahan kapur dan serbuk kayu yang optimal untuk stabilisasi tanah lempung dengan parameter nilai CBR (*California Bearing Ratio*).

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan berbagai permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana klasifikasi tanah dan karakteristik tanah di Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah?
2. Bagaimana nilai CBR *unsoaked* dan *soaked* tanah asli?
3. Bagaimana pengaruh penambahan kapur pada tanah asli untuk stabilisasi tanah terhadap nilai CBR *unsoaked* dan *soaked*?
4. Bagaimana pengaruh penambahan serbuk kayu pada tanah asli untuk stabilisasi tanah terhadap nilai CBR *unsoaked* dan *soaked*?
5. Bagaimana pengaruh penambahan kapur dan variasi serbuk kayu pada tanah asli untuk stabilisasi tanah terhadap nilai CBR *unsoaked* dan *soaked*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui klasifikasi tanah dan karakteristik tanah di Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah.
2. Mengetahui nilai CBR *unsoaked* dan *soaked* tanah asli.
3. Mengetahui pengaruh penambahan kapur pada tanah asli untuk stabilisasi tanah terhadap nilai CBR *unsoaked* dan *soaked*.
4. Mengetahui pengaruh penambahan serbuk kayu pada tanah asli untuk stabilisasi tanah terhadap nilai CBR *unsoaked* dan *soaked*.
5. Mengetahui pengaruh penambahan kapur dan variasi serbuk kayu pada tanah lempung asli untuk stabilisasi tanah terhadap nilai CBR *unsoaked* dan *soaked*.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan informasi kepada pembaca mengenai pengaruh serta persentase penambahan bahan aditif kapur dan serbuk kayu yang optimal untuk stabilisasi tanah berbutir halus.
2. Menjadi inovasi untuk memanfaatkan limbah serbuk kayu sebagai bahan yang dapat digunakan untuk meningkatkan daya dukung tanah.
3. Menjadi referensi dan sumber bacaan untuk penelitian selanjutnya.

#### 1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian yang dilakukan tetap sesuai dengan tujuan dari permasalahan yang dibahas, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut.

1. Sampel tanah berbutir halus yang digunakan pada penelitian ini diambil dari Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah.
2. Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia adalah sebagai berikut:
  - a. Pengujian *index properties* tanah meliputi:
    - 1) Pengujian kadar air
    - 2) Pengujian berat volume
    - 3) Pengujian berat jenis
    - 4) Pengujian hidrometer
    - 5) Pengujian batas-batas *atterberg*
    - 6) Analisis saringan
  - b. Pengujian *index properties* serbuk kayu meliputi
    - 1) Pengujian kadar air
    - 2) Pengujian berat volume
    - 3) Pengujian berat jenis
  - c. Pengujian sifat mekanis tanah meliputi:
    - 1) Pengujian *Proctor Standard*
    - 2) Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) sesuai SNI 03-1744-1989

3. Bahan aditif yang digunakan untuk stabilisasi tanah adalah kapur dan serbuk kayu.
4. Membandingkan nilai CBR (*California Bearing Ratio*) tanah asli dengan tanah yang distabilisasi menggunakan bahan tambah kapur dan serbuk kayu.
5. Melakukan pengujian stabilisasi tanah lempung dengan penambahan variasi kapur pada sampel sebesar 4%, 8%, dan 12% terhadap berat kering tanah asli.
6. Melakukan pengujian stabilisasi tanah lempung dengan penambahan variasi serbuk kayu pada sampel sebesar 4%, 8%, dan 12% terhadap berat kering tanah asli.
7. Setelah variasi optimal dari penambahan kapur diketahui, kemudian dilakukan pengujian stabilisasi tanah lempung dengan penambahan variasi kapur optimal dan variasi serbuk kayu pada sampel sebesar 4%, 8%, dan 12% terhadap berat kering tanah asli.
8. Dilakukan variasi pemeraman untuk CBR *unsoaked* pada sampel selama 1, 3, dan 7 hari.
9. Dilakukan perendaman untuk CBR *soaked* pada sampel selama 4 hari.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Umum**

Stabilisasi dapat dilakukan dengan cara menambahkan bahan – bahan tertentu kepada tanah atau dengan cara melakukan pemadatan tanah di lapangan dengan bantuan alat tertentu. Menurut Verdy (2019) Stabilisasi tanah umumnya ditujukan untuk memperbaiki sifat-sifat mekanis dari tanah dasar seperti daya dukung yang rendah serta potensi pengembangan yang tinggi agar menjadi lebih baik dan aman serta dapat digunakan sebagai penyokong pada suatu bangunan sipil.

#### **2.2 Kajian Penelitian Terdahulu**

Penelitian mengenai stabilisasi tanah lempung dengan bahan aditif sudah pernah dilakukan sebelumnya, hal tersebut dijadikan sebagai referensi dan pertimbangan bagi peneliti. Penelitian mengenai hal tersebut antara lain adalah sebagai berikut:

##### **2.2.1 Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Bahan Tambah Pasir dan Kapur terhadap Nilai CBR**

Utami (2021) melakukan penelitian mengenai pengaruh stabilisasi tanah lempung menggunakan bahan tambah pasir dan kapur terhadap nilai CBR. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi klasifikasi tanah asli dan mengetahui besaran daya dukung dari tanah asli dan tanah yang telah distabilisasi dengan bahan tambah pasir dan kapur. Penelitian ini menggunakan sampel tanah yang berasal dari Desa Pagerjurang, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten. Hasil dari penelitian ini adalah dipilihnya variasi 10% pada pasir pasir serta 2%, 4%, dan 6% kapur. Didapatkan nilai CBR tanah asli tanpa rendaman sebesar 5,014% dan dalam kondisi rendaman sebesar 1,152%. Nilai CBR *unsoaked* tanah dengan bahan tambah pasir dan kapur mendapatkan nilai tertinggi pada pemeraman 7 hari dengan variasi tanah asli + 10% pasir + 2%, 4%, dan 6% kapur sebesar 12,195%, 13,324%, dan 15,583%. CBR *soaked* pada perendaman 4 hari memiliki nilai sebesar 1,716%,

2,529%, dan 5,239%. Peningkatan CBR *unsoaked* adalah sebesar 210,811% serta CBR *soaked* adalah sebesar 354,902% terhadap variasi campuran tanah asli + 10% pasir + 6% kapur.

#### 2.2.2 Stabilisasi Tanah Lanau Berlempung Menggunakan Bahan Tambah Serbuk Kayu terhadap Parameter Kuat Geser

Jasim (2016) melakukan penelitian mengenai pengaruh stabilisasi tanah lanau berlempung menggunakan bahan tambah serbuk kayu terhadap parameter kuat geser. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk kayu untuk stabilisasi tanah dari distrik Büyükçekmece, Kota İstanbul, Turki. Pengujian yang dilakukan adalah uji kuat tekan bebas dan triaxial UU. Digunakan variasi serbuk kayu sebanyak 1%, 2%, 3%, dan 5% terhadap berat kering tanah. Hasil dari pengujian kuat tekan bebas untuk variasi serbuk kayu 0%, 1%, 2%, 3%, dan 5% adalah didapatkan nilai kohesi berturut-turut 109,54 kPa; 126,09 kPa; 139,85 kPa; 154,93 kPa; dan 111,8 kPa. Sedangkan untuk hasil pengujian *triaxial* UU didapatkan nilai kohesi berturut-turut 107,5 kPa; 112,5 kPa; 137,5 kPa; 150 kPa; dan 105 kPa. Penelitian tersebut mendapatkan nilai terbesar pada variasi penambahan serbuk kayu 3% dengan nilai kohesi uji kuat tekan bebas sebesar 154,93 kPa dan uji triaxial UU sebesar 150 kPa.

#### 2.2.3 Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Bahan Tambah Abu Serbuk Kayu, Kapur, dan Semen terhadap Nilai Plastisitas, CBR, UCS, dan *Swelling*

Faizal dkk (2019) melakukan penelitian dengan menambahkan abu serbuk kayu pada tanah lempung dengan plastisitas tinggi yang distabilisasi menggunakan kapur dan semen. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perilaku dari penambahan abu serbuk kayu, semen, dan kapur terhadap nilai plastisitas, *Unconfined Compressive Strength* (UCS), *California Bearing Ratio* (CBR), dan *Swelling*. Hasil penelitian ini adalah terjadi peningkatan nilai CBR dan  $q_u$  masing – masing sebesar 164,38% dan 1674,23 kPa pada variasi Tanah + Semen 90% dan Kapur 10%.

#### 2.2.4 Stabilisasi *Black Cotton Soil* Menggunakan Bahan Tambah Abu Serbuk Kayu (*Sawdust Ash*) dan Kapur (*lime*) terhadap Nilai CBR

Ikeagwuani (2018) melakukan penelitian mengenai stabilisasi tanah *black cotton soil* menggunakan bahan tambah abu serbuk kayu dan kapur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh abu serbuk kayu dan kapur sebagai bahan tambah dalam stabilisasi tanah serta dalam rangka pemanfaatan limbah serbuk kayu. Pengujian dilakukan dengan variasi penambahan abu serbuk kayu sebanyak 4%, 8%, 12%, 16% dan 20%. Kemudian dilakukan pengujian dengan penambahan abu serbuk kayu yang optimum dan variasi kapur sebanyak 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%. Hasil pengujian CBR untuk tanah asli didapatkan 5,98% untuk CBR *soaked* dan 11,4% untuk CBR *unsoaked*. Hasil pengujian CBR untuk variasi penambahan abu serbuk kayu berturut-turut adalah 5%; 7,5%; 9%; 10,5%; dan 6%. Kemudian digunakan variasi penambahan abu serbuk kayu 16% + variasi kapur sebanyak 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% dengan hasil pengujian CBR bernilai berturut-turut 7,5%; 20,64%; 9%; 4,8%; dan 5%. Sehingga didapatkan hasil CBR tertinggi pada variasi penambahan abu serbuk kayu 16% dan kapur 4% dengan nilai CBR 20,64%.

#### 2.2.5 Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Bahan Tambah Kapur terhadap Nilai CBR

Risma (2018) melakukan penelitian mengenai stabilisasi tanah lempung menggunakan bahan tambah kapur terhadap nilai CBR. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah kapur sebagai bahan tambah untuk stabilisasi tanah lempung dapat meningkatkan kualitasnya atau tidak. Hasil dari penelitian ini adalah didapatkannya nilai CBR maksimum pada persentase penambahan kapur sebesar 7% yaitu 38,0415% pada masa perendaman 96 jam.

#### 2.2.6 Stabilisasi Tanah Laterit Delta Nigeria Menggunakan Bahan Tambah Serbuk Kayu terhadap Nilai CBR dan Kuat Tekan Bebas

Otoko (2014) melakukan penelitian mengenai tanah laterit delta yang berada di Nigeria menggunakan bahan tambah serbuk kayu terhadap nilai CBR dan kuat tekan bebas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk kayu sebagai bahan tambah stabilisasi pada tanah laterit delta



untuk desain teknik, terutama ketika digunakan sebagai material konstruksi. Penelitian yang dilakukan menggunakan bahan tambah serbuk kayu dengan variasi 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%. Hasil dari penelitian ini adalah didapat nilai CBR terbesar pada variasi penambahan serbuk kayu 4% dengan nilai CBR sebesar 14% dan nilai kohesi dari pengujian kuat tekan bebas sebesar 1850 kN/m<sup>2</sup>.

### **2.3 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya**

Pada penelitian yang akan dilakukan penulis, digunakan tanah berbutir halus untuk sampel dari Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah. Bahan tambah yang akan digunakan untuk pengujian stabilisasi adalah kapur dan serbuk kayu dengan variasi persentase penambahan kapur yaitu 4%, 8%, dan 12% terhadap berat kering, sedangkan untuk variasi persentase penambahan serbuk kayu yang digunakan adalah 4%, 8%, dan 12% terhadap berat kering. Kemudian setelah variasi optimal penambahan kapur diketahui, dilakukan pengujian stabilisasi menggunakan variasi optimal penambahan kapur tersebut dengan variasi penambahan serbuk kayu sebesar 4%, 8%, dan 12%. Waktu pemeraman untuk CBR *unsoaked* adalah selama 1, 3, dan 7 hari, sedangkan waktu perendaman untuk CBR *soaked* adalah selama 4 hari. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian propertis untuk mengetahui sifat dan klasifikasi tanah asli, kemudian untuk mengetahui sifat mekanis tanah adalah pengujian CBR (*California Bearing Ratio*).

Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu**

| No. | Peneliti     | Judul   | Jenis Tanah            | Bahan Tambah    | Parameter Penelitian                    | Hasil Penelitian  |
|-----|--------------|---|------------------------|-----------------|---|---|
| 1   | Reztya, 2021 | Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Bahan Tambah Pasir dan Kapur Terhadap Nilai CBR | Tanah lempung          | Pasir dan kapur | CBR                                     | Didapatkan nilai CBR tanah dengan bahan tambah pasir dan kapur mendapatkan nilai maksimum pada pemeraman 7 hari dengan variasi tanah asli + 10% pasir + 2%, 4% dan 6% kapur sebesar 12,195% , 13,324% , dan 15,583% serta perendaman 4 hari sebesar 1,716% , 2,529%, dan 5,239%. Peningkatan CBR unsoaked sebesar 210,811% serta CBR soaked sebesar 354,902% terhadap variasi campuran tanah asli + 10% pasir + 6% kapur. |
| 2   | Jasim, 2016  | <i>Effect of Sawdust Usage on the Shear Strength Behavior of Clayey Silt Soil</i>     | Tanah lanau berlempung | Serbuk kayu     | Kuat tekan bebas dan <i>triaxial</i> UU | Didapatkan nilai terbesar pada variasi penambahan serbuk kayu 3% dengan nilai kohesi uji kuat tekan bebas sebesar 154,93 kPa dan uji <i>triaxial</i> UU sebesar 150 kPa.  |

**Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu**

|   |                  |  |                          |                                   |                          |   |
|---|------------------|--|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|---|
| 3 | Faizal, 2019     | Efek Penambahan Abu Serbuk Kayu pada Lempung Plastisitas Tinggi yang Distabilisasi dengan Kapur dan Semen        | Tanah lempung            | Abu serbuk kayu, kapur, dan semen | Kuat tekan bebas dan CBR | Terjadi peningkatan nilai CBR dan qu masing – masing sebesar 164,38% dan 1674,23 kPa pada variasi Tanah + Semen 90% dan Kapur 10%.  |
| 4 | Ikeagwuani, 2018 | <i>Stabilization of Black Cotton Soil Subgrade using Sawdust Ash and Lime</i>                                    | <i>Black cotton soil</i> | Abu serbuk kayu dan kapur         | CBR                      | Didapatkan nilai CBR maksimum pada variasi kapur 4 % dan abu serbuk kayu 16% dengan nilai CBR sebesar 20,64%.   |
| 5 | Risma, 2018      | Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Campuran Kapur untuk Lapisan Tanah Dasar Konstruksi                        | Tanah lempung            | Kapur                             | CBR                      | Didapatkan nilai CBR maksimum pada persentase penambahan kapur sebesar 7% yaitu 38,0415% pada masa perendaman 96 jam.   |
| 6 | Otoko, 2014      | <i>Stabilization of Nigerian Deltaic Laterites with Saw Dust Ash</i>   | Laterit delta            | Serbuk kayu                       | CBR dan kuat tekan bebas | Hasil dari penelitian ini adalah didapat nilai CBR terbesar pada variasi penambahan serbuk kayu 4% dengan nilai CBR sebesar 14% dan nilai kohesi dari pengujian kuat tekan bebas sebesar 1850 KN/m <sup>2</sup> |
| 7 | Rozaqi, 2023     | Analisis Pengaruh Stabilisasi Tanah Berbutir Halus Menggunakan Campuran Kapur dan Serbuk Kayu terhadap Nilai CBR | Tanah berbutir halus     | Kapur dan serbuk kayu             | CBR                      | -   |

Sumber: Reztya (2021), Jasim (2016), Faizal (2019), Ikeagwuani (2018), Risma (2018), Otoko (2014)

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Tanah**

##### **3.1.1 Pengertian Tanah**

Menurut Das (1988), Tanah merupakan material yang terdiri dari agregat atau butiran mineral padat yang tidak terikat secara kimia dan terbentuk dari bahan-bahan organik yang telah melapuk disertai dengan fluida yang mengisi ruang-ruang kosong (*void*) diantara partikel-partikel padat tersebut. Tanah dapat digunakan sebagai bahan bangunan pada berbagai macam pekerjaan konstruksi. Selain itu, tanah juga berfungsi sebagai pendukung pondasi dari bangunan.

Hardiyatmo (2002) menyatakan bahwa proses pembentukan tanah dapat berupa proses fisik dan kimia melalui proses pelapukan batuan yang terjadi di dekat permukaan bumi. Proses pembentukan tanah secara fisik terjadi dengan berubahnya bongkahan batuan menjadi partikel-partikel yang relatif lebih kecil yang disebabkan oleh erosi, angin, air, es, manusia, atau akibat perubahan suhu atau cuaca. Sedangkan pembentukan tanah secara kimia terjadi karena adanya pengaruh oksigen, karbondioksida, air, atau pengaruh bahan kimia lainnya. Tanah dari hasil pelapukan yang masih berada di tempat aslinya disebut dengan tanah residual (*residual soil*), sedangkan tanah hasil pelapukan yang sudah berpindah dari tempat aslinya disebut dengan tanah terangkut (*transported soil*).

Jenis tanah seperti pasir, lempung, lanau, dan lumpur adalah istilah yang menggambarkan ukuran partikel tanah sesuai dengan batas-batas ukuran butiran partikel yang telah ditentukan serta menggambarkan sifat khusus pada tanah tersebut. Sebagai contoh, pasir merupakan tanah yang memiliki sifat tidak kohesif tidak plastis, sedangkan lempung merupakan tanah yang memiliki sifat kohesif dan plastis (Hardiyatmo, 2002).

### 3.1.2 Tanah Lempung

Menurut Das (1995), tanah lempung atau *clay* adalah tanah yang memiliki ukuran butiran mikroskopis sampai sub mikroskopis yang berbentuk lempengan pipih yang tersusun dari mika, mineral lempung (*clay minerals*), dan mineral lainnya. Menurut Wesley (1977), istilah lempung memvisualisasikan tanah tersebut tersusun atas butir halus yang memiliki sifat kohesi, plastis, tidak memperlihatkan dilatasi, dan tidak memiliki bahan kasar yang berarti.

Bersumber dari Hardiyatmo (1999), sifat-sifat dari tanah lempung adalah sebagai berikut:

- a. butir berukuran halus (kurang dari 0,002 mm),
- b. permeabilitas rendah,
- c. memiliki sifat sangat kohesif,
- d. kenaikan air kapiler tinggi,
- e. kadar kembang susut yang tinggi, dan
- f. proses konsolidasi lambat

## 3.2 Klasifikasi Tanah

Umumnya pengklasifikasian tanah ditujukan untuk memberikan informasi mengenai sifat dan karakteristik tanah dikarenakan beragamnya sifat dan karakteristik tanah tersebut. Sistem klasifikasi tersebut umumnya mengelompokkan tanah yang memiliki kesamaan sifat dan karakteristik ke dalam kategori tertentu.

Diketahui terdapat dua sistem klasifikasi yang digunakan untuk mengklasifikasikan tanah yaitu sistem *Unified Soil Classification System* (USCS) dan *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO).

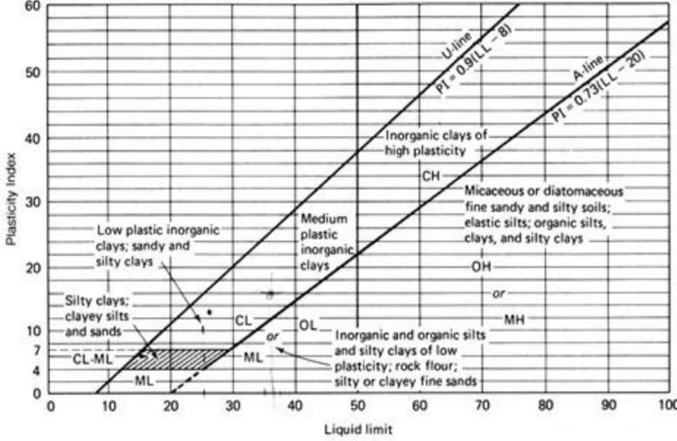
### 3.2.1 *Unified Soil Classification System* (USCS)

Pada sistem USCS, tanah dikategorikan sebagai tanah berbutir kasar (kerikil dan pasir) apabila butiran yang lolos saringan no. 200 kurang dari 50%, tanah berbutir halus (lanau atau lempung) apabila butiran yang lolos saringan no. 200 lebih dari 50%. Sistem klasifikasi USCS dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Sistem Klasifikasi USCS

| Divisi Utama   |  | Simbol                         | Nama Umum | Kriteria Klasifikasi   |   |  |
|--|--|--------------------------------|-----------|--|---|--|
| Tanah berbutir kasar $\geq 50\%$ butiran tertahan saringan No. 200 | Kerikil $50 \geq$ fraksi kasar tertahan saringan No. 4   | Kerikil bersih (hanya kerikil) | GW        | Kerikil bergradasi-baik dan campuran kerikil-pasir, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus  | $Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$<br>$Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Antara 1 dan 3 |  |
|  |  | Kerikil dengan butiran halus   | GP        | Kerikil bergradasi-buruk dan campuran kerikil-pasir, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus |   | Tidak memenuhi kedua kriteria untuk GW   |
|  |  | Kerikil dengan butiran halus   | GM        | Kerikil berlanau, campuran kerikil-pasir-lanau   | Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI < 4$                                       | Bila batas <i>Atterberg</i> berada di daerah arsir dari diagram plastisitas, maka dipakai dua simbol |
|  |  |                                | GC        | Kerikil berlempung, campuran kerikil-pasir-lempung   | Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI > 7$                                       |  |
|  | Pasir $50 \geq$ fraksi kasar tertahan saringan No. 4   | Pasir bersih (hanya pasir)     | SW        | Pasir bergradasi-baik, pasir berkerikil, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus             | $Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$<br>$Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Antara 1 dan 3 |  |
|  |  |                                | SP        | Pasir bergradasi-baik, pasir berkerikil, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus             |   | Tidak memenuhi kedua kriteria untuk SW   |
|  |  | Pasir dengan butiran halus     | SM        | Pasir berlanau, campuran kerikil-pasir-lanau   | Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI < 4$                                       | Bila batas <i>Atterberg</i> berada di daerah arsir dari diagram plastisitas, maka dipakai dua simbol |
|  |  |                                | SC        | Pasir berlempung, campuran kerikil-pasir-lempung   | Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI > 7$                                       |  |
|  | Klasifikasi berdasarkan prosentase butiran halus; kurang dari 5% lolos saringan No. 200: GM, GP, SW, SP. Lebih dari 12% lolos saringan No. 200: GM, GC, SM, SC. 5%-12% lolos saringan No. 200: Batasan klasifikasi yang mempunyai simbol ganda |                                |           |  |   |  |

Lanjutan Tabel 3.1 Sistem Klasifikasi USCS

|  |  |    |  |  |
|--|--|----|--|--|
| Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan No. 200 | Lanau dan lempung batas cair $\leq 50\%$ | ML | Lanau anorganik, pasir halus sekali, serbuk batuan, pasir halus berlanau atau berlempung   | <p>Diagram Plastisitas:</p> <p>Untuk mengklasifikasi kadar butiran halus yang terkandung dalam tanah berbutir halus dan kasar. Batas <i>Atterberg</i> yang termasuk dalam daerah yang diarsir berarti batasan klasifikasinya menggunakan dua simbol</p>  |
|  |  | CL | Lempung anorganik dengan plastisitas rendah sampai dengan sedang lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung "kurus" ( <i>lean clays</i> ) |  |
|  |  | OL | Lanau-organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah   |  |
|  | Lanau dan lempung batas cair $> 50\%$    | MH | Lanau anorganik atau pasir halus diatomae, atau lanau diatomae, lanau yang elastis   |  |
|  |  | CH | Lempung anorganik dengan plastisitas tinggi, lempung "gemuk" ( <i>fat clays</i> )  |  |
|  |  | OH | Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai dengan tinggi   |  |
|  |  | PT | <i>Peat</i> (gambut), <i>muck</i> , dan tanah-tanah lain dengan kandungan organik tinggi   |  |

Sumber: Hardiyatmo (2002)

Keterangan dari simbol – simbol yang digunakan pada tabel di atas adalah sebagai berikut:

- G = *Gravel* (Kerikil)
- S = *Sand* (Pasir)
- C = *Clay* (Lempung)
- M = *Silt* (Lanau)
- O = *Organic silt or clay* (Lanau atau lempung organik)
- Pt = *Peat and highly organic soil* (Tanah gambut dan organik tinggi)
- W = *Well-graded* (Tergradasi dengan baik)
- P = *Poorly-graded* (Tergradasi dengan buruk)
- H = *High-plasticity* (Plastisitas tinggi)
- L = *Low-plasticity* (Plastisitas rendah)

### 3.2.2 *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO)

Pada sistem AASHTO, tanah dikategorikan menjadi 7 kelompok, yaitu A-1 sampai dengan A-7 termasuk dengan sub – sub kategorinya. Kategori tanah A-1 sampai dengan A-3 merupakan tanah yang kurang dari 35% butirannya lolos saringan no. 200. Sedangkan kategori tanah A-4 sampai dengan A-7 adalah tanah yang lebih dari 35% butirannya lolos saringan no. 200.

Untuk memenuhi klasifikasi tanah berdasarkan AASHTO tersebut, dilakukan pengujian analisis saringan dan batas–batas *atterberg*. Kemudian digunakan indeks kelompok atau *group index* (GI) untuk mengevaluasi lebih lanjut kategori tanah tersebut. Indeks kelompok (GI) dihitung dengan rumus empiris yang terdapat pada Persamaan 3.1.

$$GI = (F-35) [0,2+0,005(LL-40)] + 0,01 (F-15) (PI-10) \quad (3.1)$$

keterangan:

- GI = *Group index* (Indeks kelompok)
- F = Persen butiran lolos saringan no. 200
- LL = Batas cair



PI = Indeks plastisitas

Terdapat beberapa aturan khusus dalam penggunaan nilai GI yaitu:

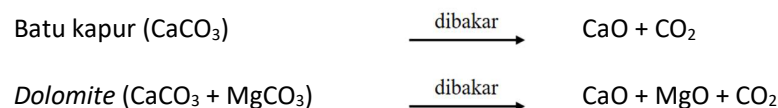
- Apabila nilai  $GI < 0$ , maka nilai GI dianggap nol,
- Nilai GI yang dihitung pada Persamaan 3.1 dibulatkan ke angka terdekat,
- Nilai GI untuk kategori tanah A-1a, A-1b, A-2-4, A-2-5, dan A-3 selalu nol,
- Untuk kategori tanah A-2-6 dan A-2-7, hanya bagian dari persamaan indeks kelompok yang digunakan,  $GI = 0,01 (F-15) (PI-10)$ , dan
- Nilai GI tidak memiliki batas atas

Sistem klasifikasi tanah berdasarkan AASHTO dapat dilihat pada Tabel 3.3

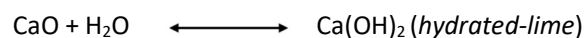
### 3.3 Kapur

Penggunaan kapur sebagai bahan tambah dalam stabilisasi tanah lempung bukanlah suatu hal yang baru. Kapur yang dimaksud adalah kapur murni atau kalsium oksida (CaO). Biasanya kapur tersebut bercampur dengan bahan lainnya di alam bebas seperti kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) yang mengandung kapur (CaO) sebesar 56% dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) sebesar 44%. Kalsium oksida murni mengandung kalsium sebesar 71% dan karbon dioksida sebesar 29%.

Kapur yang dijual bebas di pasaran biasanya merupakan hasil dari pembakaran batu kapur atau batu *dolomite* yang mengandung magnesium. Hasil dari pembakaran tersebut disebut dengan kapur hidup (*unslaked lime* atau *quick lime*). Proses reaksi dari pembakaran batu kapur atau *dolomite* adalah sebagai berikut.



CaO tersebutlah yang dinamakan dengan *quicklime* yang apabila direaksikan dengan air akan menghasilkan hidroksida. Proses reaksinya adalah sebagai berikut.



Reaksi tersebut merupakan reaksi bolak – balik dari pembakaran kalsium hidroksida [ $\text{Ca(OH)}_2$ ] yang menghasilkan kalsium oksida (CaO).

### 3.4 Serbuk Kayu

Serbuk kayu merupakan limbah dari kegiatan industri pengolahan kayu seperti sisa – sisa penggergajian yang berupa serbuk atau kupasan. Kegiatan industri pengolahan kayu tersebut banyak menimbulkan masalah dimana limbah penggergajian kayu tersebut hanya ditumpuk atau dibuang ke sungai yang mengakibatkan emisi karbon di atmosfer meningkat (Nodali, 2010).

Umumnya, serbuk kayu memiliki nilai kalor sebesar 4018,25 kal/g sampai dengan 5975,58 kal/g dan memiliki kandungan kimia yang bervariasi disebabkan oleh perbedaan varietas, jenis, kualitas, dan media tumbuh. Namun, serbuk kayu secara umum memiliki kandungan kimia yang dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Kandungan Kimia dalam Serbuk Kayu**

| <b>Komponen Kimia</b> | <b>Kandungan (%)</b> |
|-----------------------|----------------------|
| Holoseulosa           | 70,52                |
| Selulosa              | 40,99                |
| Ligin                 | 27,88                |
| Pentosan              | 16,89                |
| Abu                   | 1,38                 |
| Air                   | 5,64                 |

Sumber: Faizal dkk (2019)

**Tabel 3.3 Sistem Klasifikasi AASHTO**

| Klasifikasi Umum                      | Material granuler<br>(<35% lolos saringan No. 200) |         |             |  |         |         |         | Tanah-tanah lanau-lempung<br>(>35% lolos saringan No. 200) |         |                  |             |
|---------------------------------------|--|---------|-------------|--|---------|---------|---------|--|---------|------------------|-------------|
|                                       | A-1  |         | A-3         | A-2  |         |         |         | A-4  | A-5     | A-6              | A-7         |
| Klasifikasi Kelompok                  | A-1-a  | A-1-b   |             | A-2-4                                      | A-2-5   | A-2-6   | A-2-7   |  |         |                  | A-7-5/A-7-6 |
| Analisis saringan (% lolos)           |  |         |             |  |         |         |         |  |         |                  |             |
| 2,0 mm (No. 10)                       | 50 maks  | -       | -           | -  | -       | -       | -       | -  | -       | -                | -           |
| 0,425 mm (No. 40)                     | 30 maks  | 50 maks | 51 maks     | -  | -       | -       | -       | -  | -       | -                | -           |
| 0,075 mm (No. 200)                    | 15 maks  | 25 maks | 10 maks     | 35 maks                                    | 35 maks | 35 maks | 35 maks | 36 min   | 36 min  | 36 min           | 36 min      |
| Sifat fraksi lolos saringan No. 40    |  |         |             |  |         |         |         |  |         |                  |             |
| Batas cair (LL)                       | -  | -       | -           | 40 maks                                    | 41 min  | 40 maks | 41 min  | 40 maks  | 41 maks | 40 maks          | 41 min      |
| Indeks plastis (PI)                   | 6 maks   |         | Np          | 10 maks                                    | 10 maks | 11 min  | 11 min  | 10 maks  | 10 maks | 11 min           | 11 min      |
| Indeks kelompok (GI)                  | 0  |         | 0           | 0  |         | 4 maks  |         | 8 maks   | 12 maks | 16 maks          | 20 maks     |
| Tipe material yang pokok pada umumnya | Pecahan batu, kerikil, dan pasir                   |         | Pasir halus | Kerikil berlanau atau berlempung dan pasir |         |         |         | Tanah berlanau   |         | Tanah berlempung |             |
| Penilaian umum sebagai tanah dasar    | Sangat baik sampai baik                            |         |             |  |         |         |         | Sedang sampai buruk  |         |                  |             |

Sumber: Hardiyatmo (2001)

### 3.5 Pengujian Berat Jenis

Berat jenis atau *specific gravity* (GS) merupakan perbandingan antara berat volume butiran padat ( $\gamma_s$ ) dengan berat volume air ( $\gamma_w$ ) pada temperatur tertentu. Pengujian berat jenis dilakukan untuk mencari nilai berat jenis dari tanah lempung dan serbuk kayu menggunakan alat piknometer. Berat jenis dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 3.2.

$$GS = \frac{\gamma}{\gamma_w} \quad (3.2)$$

keterangan:

GS = Berat jenis

$\gamma$  = Berat volume butiran padat ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )

$\gamma_w$  = Berat volume air ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )

Berat jenis tidak memiliki satuan maupun dimensi. Nilai berat jenis dari berbagai macam klasifikasi tanah dapat dilihat pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4 Berat Jenis Tanah Sesuai dengan Klasifikasinya**

| Klasifikasi Tanah   | Berat Jenis (GS) |
|---------------------|------------------|
| Kerikil             | 2,65 – 2,68      |
| Pasir               | 2,65 – 2,68      |
| Lanau tak organik   | 2,62 – 2,68      |
| Lempung organik     | 2,58 – 2,65      |
| Lempung tak organik | 2,68 – 2,75      |
| Humus               | 1,37             |
| Gambut              | 1,25 – 1,8       |

Sumber: Hardiyatmo (2002)

### 3.6 Pengujian Berat Volume

Berat volume ( $\gamma$ ) adalah perbandingan berat sampel total termasuk air dan udara yang dikandungnya dengan volume sampel total. Pengujian berat volume dilakukan untuk tanah lempung dan serbuk kayu. Berat volume dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.3.

$$\gamma = \frac{W}{V} \quad (3.3)$$

keterangan:

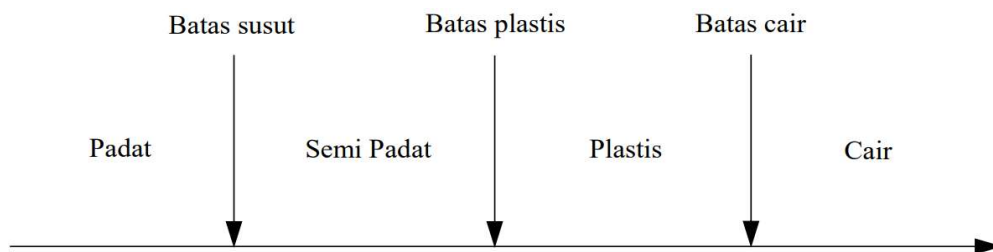
$\gamma$  = Berat volume butiran padat ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )

W = Berat butiran sampel (gr)

V = Volume sampel (gr)

### 3.7 Batas-Batas Atterberg

Konsistensi merupakan suatu kondisi dimana kondisi tanah dipengaruhi oleh kadar air. Konsistensi tanah dapat berupa padat, semi padat, cair atau plastis sesuai dengan kadar air yang terkandung di dalamnya (Atterberg, 1991). Hardiyatmo (2010) memberikan cara untuk memvisualisasikan batas konsistensi dari tanah dilihat dari kandungan air tanahnya. Terdapat tiga batas konsistensi tanah yaitu batas susut (*shrinkage limit*), batas plastis (*plastic limit*), dan batas cair (*liquid limit*) yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.

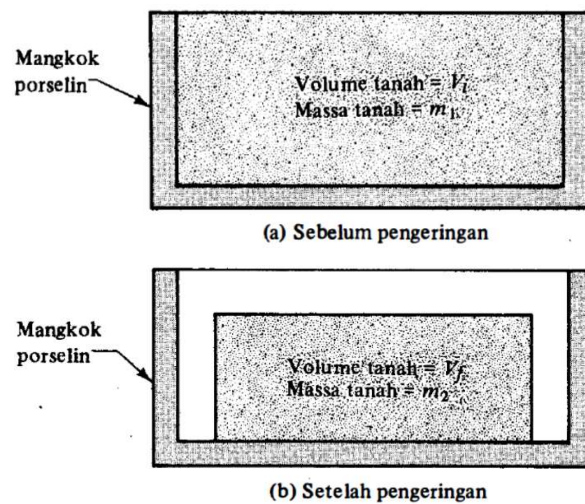


**Gambar 3.1 Batas-Batas Atterberg**

(Sumber: Hardiyatmo 2010)

### 3.7.1 Batas Susut (*Shrinkage Limit*)

Batas susut (SL) merupakan kondisi dimana kadar air tanah berada dalam posisi di antara kondisi padat dan semi padat. Dapat dikatakan apabila kadar air dalam kandungan tanah tersebut dikurangi, maka tidak akan mengubah volume tanah tersebut karena tanah tersebut sudah dalam kondisi padat. Pengujian batas susut dilakukan dengan sampel tanah yang lolos uji saringan no. 40 menggunakan wadah porselen berukuran 44,4 mm dan tinggi 12,7 mm. Sampel tanah yang akan diuji tersebut kemudian dikeringkan menggunakan oven. Pengujian dilanjutkan dengan membandingkan kadar air tanah mula – mula dengan kadar air tanah yang telah dioven. Gambar 3.2 berikut merupakan ilustrasi dari tanah sebelum dioven dengan tanah setelah dioven.



**Gambar 3.2 Perubahan Tanah Sebelum dan Sesudah Dioven**

(Sumber: Das 1995)

Batas susut atau *shrinkage limit* (SL) dapat diperhitungkan menggunakan Persamaan 3.4.

$$SL = \frac{M_1 - M_2}{M_2} \cdot 100 - \frac{V_i - V_f}{M_2} \cdot \rho_w \cdot 100 \quad (3.4)$$

keterangan:

SL = Batas susut

$M_1$  = Massa tanah basah sebelum pengujian

$M_2$  = Massa tanah kering setelah pengujian

$V_i$  = Volume tanah basah sebelum pengujian

$V_f$  = Volume tanah kering setelah pengujian

### 3.7.2 Batas Plastis (*Plastic Limit*)

Batas plastis (PL) merupakan kondisi dimana kadar air tanah berada dalam posisi di antara semi padat dan plastis. Pada kondisi ini, apabila tanah digulung menggunakan silinder berukuran  $\pm 3,2$  mm akan terjadi retakan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan sampel tanah kering udara yang lolos saringan no. 40. Sifat plastis tanah didapat dari perbedaan nilai batas cair dan batas plastis tanah yang disebut dengan indeks plastisitas (*Plasticity Index*). Indeks plastisitas tersebut dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.5 berikut.

$$PI = LL - PL \quad (3.5)$$

keterangan:

PI = Indeks plastisitas

LL = Batas cair

PL = Batas plastis

Adapun nilai indeks plastisitas berdasarkan sifat, macam, dan kohesi tanah dapat dilihat melalui Tabel 3.5.

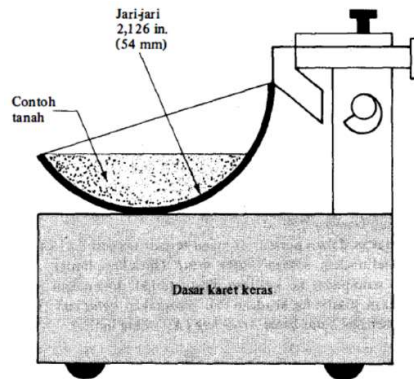
**Tabel 3.5 Nilai Indeks Plastisitas**

| PI   | Sifat              | Macam Tanah      | Kohesif          |
|------|--------------------|------------------|------------------|
| 0    | Non Plastis        | Pasir            | Non kohesif      |
| <7   | Plastisitas rendah | Lanau            | Kohesif sebagian |
| 7-17 | Plastisitas sedang | Lempung berlanau | Kohesif          |
| >17  | Plastisitas tinggi | Lempung          | Kohesif          |

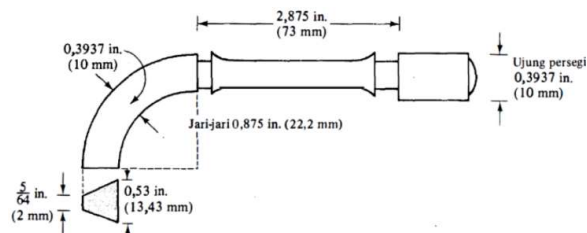
Sumber: Hardiyatmo (2010)

### 3.7.3 Batas Cair (*Liquid Limit*)

Batas cair (LL) merupakan kondisi dimana kadar air tanah berada dalam posisi di antara plastis dan cair. Dapat dikatakan kadar air tanah berada dalam batas peralihan dari konsistensi tanah yang mulanya plastis menjadi cair dan sebaliknya. Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui batas cair dari tanah adalah pengujian *casagrande*. Pengujian tersebut dilakukan dengan meletakkan sampel tanah yang lolos uji saringan no. 40 pada alat *casagrande* yang berupa mangkuk. Kemudian terdapat *grooving tools* yang digunakan untuk menggores tanah dengan jarak 12,7 mm dengan cara memutar tuas pada alat *casagrande* sehingga mangkuk akan naik atau turun setinggi 10 mm. Pengujian dilakukan dengan cara mengamati ketukan pada interval 12-18, 18-25, 25-32, dan 32-45. Ilustrasi alat dan tanah sesudah dilakukannya pengujian *casagrande* dapat dilihat pada Gambar 3.3, 3.4, dan 3.5.

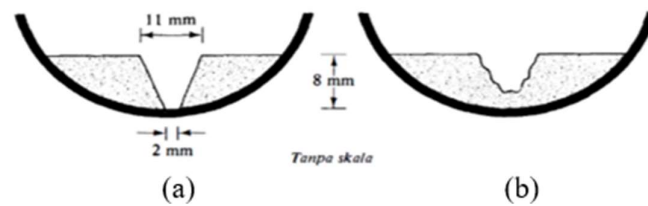


**Gambar 3.3 Alat Casagrande**  
(Sumber: Das 1995)



**Gambar 3.4 Grooving Tools**  
(Sumber: Das (995))

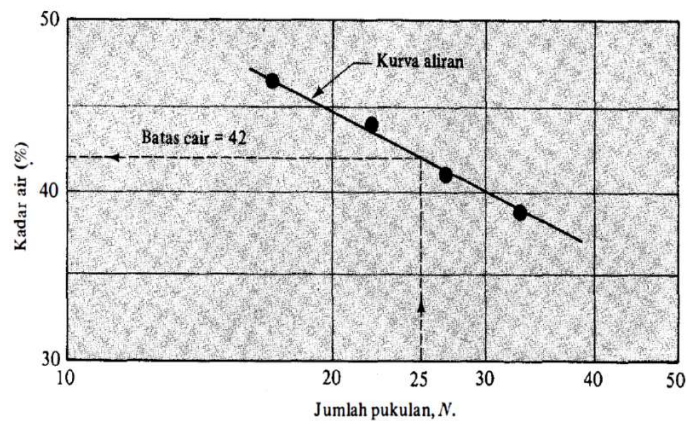




**Gambar 3.5 (a) Tanah Setelah Digores (b) Tanah Setelah Pengujian**

(Sumber: Das 1995)

Data yang diperoleh kemudian dihubungkan dengan menggunakan grafik hubungan antara ketukan dalam skala logaritma dengan kadar air dalam persen seperti Gambar 3.6.



**Gambar 3.6 Grafik Hubungan Kadar Air dengan Jumlah Pukulan Pada Uji Batas Cair**

(Sumber: Das 1995)

### 3.8 Pengujian Analisis Hidrometer

Pengujian analisis hidrometer dimaksudkan untuk mendapatkan nilai distribusi ukuran partikel tanah yang berdiameter kurang dari 0,075 mm. Analisis hidrometer didasarkan pada sedimentasi butir tanah di dalam air. Pengujian analisis hidrometer dilakukan dengan menggunakan gelas ukur berbentuk silinder yang berkapasitas 1000 ml. kemudian 100 gram sampel tanah kering oven dilarutkan dengan larutan yang biasa digunakan sebagai bahan pendispersi.

### 3.9 Pengujian Analisis Saringan

Pengujian analisis saringan dilakukan dengan maksud untuk mendapatkan distribusi ukuran butir tanah yang berdiameter lebih besar dari 0,075 mm. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengayak sampel tanah dengan cara digetarkan dengan satu set saringan yang sudah tersusunurut sesuai dengan nomor saringan sesuai dengan standar ASTM. Pengayakan dilakukan menggunakan vibrator yang digetarkan selama 15 menit. Nomor saringan dan ukuran lubang dapat dilihat pada Tabel 3.6.

**Tabel 3.6 Diameter Lubang Sesuai dengan Nomor Saringan**

| No. Saringan | Diameter Lubang (mm) |
|--------------|----------------------|
| 4            | 4,750                |
| 6            | 3,350                |
| 8            | 2,360                |
| 10           | 2,000                |
| 16           | 1,180                |
| 20           | 0,850                |
| 30           | 0,600                |
| 40           | 0,425                |
| 50           | 0,300                |
| 60           | 0,250                |
| 80           | 0,180                |
| 100          | 0,150                |
| 140          | 0,106                |
| 170          | 0,088                |
| 200          | 0,075                |
| 270          | 0,053                |

Sumber: Hardiyatmo (2010)

### 3.10 Stabilisasi Tanah

Tanah memiliki berbagai macam variasi dan tidak selalu memiliki daya dukung yang baik untuk menahan beban bangunan yang diteruskan melalui pondasi. Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk memodifikasi tanah tersebut agar kuat untuk menahan beban tersebut. Adapun salah satu solusi untuk memperbaiki

sifat tanah yang kurang baik tersebut adalah dengan cara melakukan stabilisasi tanah.

Stabilisasi tanah adalah usaha yang dilakukan untuk memperbaiki sifat tanah baik secara mekanis ataupun secara kimiawi (penambahan zat aditif) dengan harapan meningkatnya daya dukung atau kemampuan tanah tersebut dalam menerima beban. Prinsip dari stabilisasi tanah yaitu meningkatkan kekuatan tanah sehingga tanah tersebut lebih stabil dalam menerima beban dan mengurangi risiko keruntuhan tanah.

Terdapat beberapa tindakan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan stabilitas tanah menurut Bowles (1994) antara lain adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan kerapatan tanah
2. Menambahkan material yang tidak aktif dengan tujuan meningkatkan kohesi atau tahanan tanah,
3. Menambahkan material aktif dengan tujuan menyebabkan perubahan sifat kimia atau fisik dari tanah,
4. Merendahkan muka air tanah, dan
5. Mensubstitusi tanah yang buruk dengan tanah yang lebih baik

Umumnya, stabilisasi tanah dapat dilakukan dengan berbagai macam cara yaitu dengan cara mekanis, fisis, dan kimiawi.

#### 1. Mekanis

Stabilisasi tanah dilakukan dengan cara menambahkan material dengan menyisipkan material tersebut ke dalam lapisan tanah agar tanah menjadi lebih padat dan dapat menerima beban yang lebih besar. Contoh dari stabilisasi dengan cara mekanis yaitu penggunaan *geo-synthetic*, *sand compaction piles*, dan metode cerucuk.

#### 2. Fisis

Stabilisasi tanah dilakukan dengan cara menyalurkan energi ke tanah dengan tujuan untuk memperbaiki karakteristik dari lapisan – lapisan tanah. Contoh dari stabilisasi dengan cara fisis adalah dengan metode kompaksi.

### 3. Kimiawi

Stabilisasi tanah dilakukan dengan cara menambahkan campuran bahan kimia kepada tanah dengan tujuan meningkatkan daya dukung dan kekuatan tanah serta mengurangi atau menghilangkan sifat tanah yang kurang baik. Beberapa contoh bahan kimia dapat digunakan untuk melakukan stabilisasi yaitu kapur, aspal, gypsum, *fly ash*, semen portland, sodium klorida, *sulfuric acid*, dan lignin.

#### 3.11 Pengujian *Proctor Standard*

Pengujian *Proctor Standard* atau pemadatan tanah adalah pengujian yang dilakukan untuk meningkatkan kerapatan dengan cara memampatkannya dengan memanfaatkan energi mekanis. Pemadatan tanah bertujuan untuk mengevaluasi tanah agar memenuhi persyaratan kepadatan tanah untuk pekerjaan tertentu.

Hardiyatmo (2010) menyatakan bahwa tujuan dari pemadatan tanah adalah untuk meningkatkan kuat geser tanah, mengurangi atau menghilangkan sifat mudah mampat (*compresibility*), mengurangi sifat permeabilitas dan mengurangi sifat mudahnya perubahan volume akibat dari perubahan kadar air.

Terdapat empat macam metode pemeriksaan kepadatan tanah berdasarkan ASTM D698 yang dibedakan dari diameter *mold*, kriteria lolos saringan, jumlah lapisan, dan jumlah pukulan. Metode pemadatan tanah tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.7.

**Tabel 3.7 Metode *Proctor Standard***

| Metode | Diameter <i>Mold</i> | Benda Uji     | Jumlah Lapis | Jumlah Pukulan |
|--------|----------------------|---------------|--------------|----------------|
| A      | 4" (102 mm)          | Lolos no.4    | 3            | 25             |
| B      | 6" (152 mm)          | Lolos no.4    | 3            | 56             |
| C      | 4" (102 mm)          | Lolos no. 3/4 | 3            | 25             |
| D      | 6" (152 mm)          | Lolos no. 3/4 | 3            | 56             |

Sumber: ASTM D698

Metode *proctor standard* yang akan dilakukan pada penelitian kali ini menggunakan metode A dengan spesifikasi alat dan ketentuan sesuai dengan ASTM D698 seperti pada Tabel 3.8.

**Tabel 3.8 Ketentuan Pengujian *Proctor Standard* Metode A**

| Standar ASTM D698           |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| Palu (penumbuk)             | 24.5 N (5,5 lb)     |
| Tinggi jatuh                | 305 mm (12 in)      |
| Jumlah lapisan              | 3 lapis             |
| Jumlah tumbukan per lapisan | 25 kali             |
| Benda uji tanah             | Lolos saringan no.4 |
| Diameter <i> mold</i>       | 4" (102 mm)         |

Sumber: ASTM D698

Berat volume tanah basah ( $\gamma$ ) dapat dihitung dari berat dan volume tanah basah di dalam cetakan yang sudah diketahui dari pemadatan melalui Persamaan 3.6.

$$\gamma = \frac{W}{V} \quad (3.6)$$

Keterangan:

 $\gamma$  = Berat volume tanah basah (gr/cm<sup>3</sup>)

W = Berat tanah basah (gr)

V = Volume cetakan (cm<sup>3</sup>)

Langkah selanjutnya yaitu menghitung kadar air dari sampel tanah basah yang sudah dipadatkan menggunakan Persamaan 3.7 berikut.

$$w = \frac{W_w}{W_s} \cdot 100\% \quad (3.7)$$

Keterangan:

w = Kadar air (%)

W<sub>w</sub> = Berat air (gr)W<sub>s</sub> = Berat tanah kering (gr)

Langkah selanjutnya yaitu menghitung berat volume tanah kering ( $\gamma_d$ ) dari kadar air dan berat volume tanah basah yang telah diketahui menggunakan Persamaan 3.8 berikut.

$$\gamma_d = \frac{\gamma}{1 + w} \quad (3.8)$$

Keterangan:

$\gamma_d$  = Berat volume tanah kering (gr/cm<sup>3</sup>)

$\gamma$  = Berat volume tanah basah (gr/cm<sup>3</sup>)

w = Kadar air (%)

### 3.12 Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)

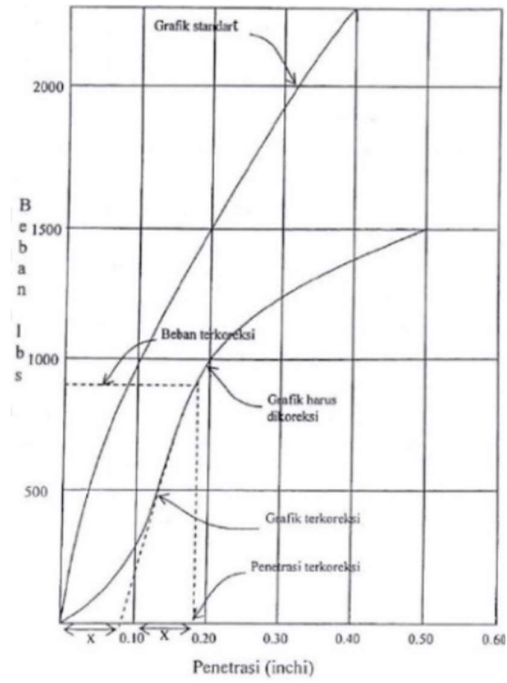
CBR (*California Bearing Ratio*) adalah perbandingan dari beban penetrasi suatu material atau bahan dengan bahan standar yang memiliki kedalaman dan kecepatan penetrasi sama. Pengujian CBR umumnya dilakukan untuk mengetahui tingkat kekerasan perkerasan jalan raya. Pengujian CBR dapat dilakukan di lapangan maupun di laboratorium. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui nilai CBR dari sampel tanah di laboratorium.

Nilai CBR ditunjukkan dalam satuan persen (%) dari perbandingan tekanan yang dibutuhkan untuk melakukan penetrasi pada sampel tanah dengan piston yang memiliki luas 3 inci<sup>2</sup> yang berkecepatan 0,05 inci/menit terhadap tekanan yang dibutuhkan untuk melakukan penetrasi pada bahan standar. Nilai CBR yang dihitung pada kedalaman penetrasi 1 inci dan 2 inci dapat dilihat pada Persamaan 3.9 dan Persamaan 3.10.

$$CBR_{0,1"} = \frac{\text{Gaya pada penetrasi 1" (lbs)}}{3000 \text{ (lbs)}} \cdot 100\% \quad (3.9)$$

$$CBR_{0,2"} = \frac{\text{Gaya pada penetrasi 2" (lbs)}}{4500 \text{ (lbs)}} \cdot 100\% \quad (3.10)$$

Grafik standar pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) dapat dilihat pada Gambar 3.7.



**Gambar 3.7 Grafik Standar Pengujian CBR di Laboratorium**

(Sumber: Hardiyatmo 2002)

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang akan dilakukan oleh penulis adalah penelitian di laboratorium mengenai stabilisasi tanah lempung menggunakan bahan tambah kapur dan serbuk kayu untuk mengetahui pengaruh dari penambahan bahan tersebut ditinjau dari nilai CBR (*California Bearing Ratio*).

#### **4.2 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

#### **4.3 Bahan dan Benda Uji**

Adapun bahan dan benda uji yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut

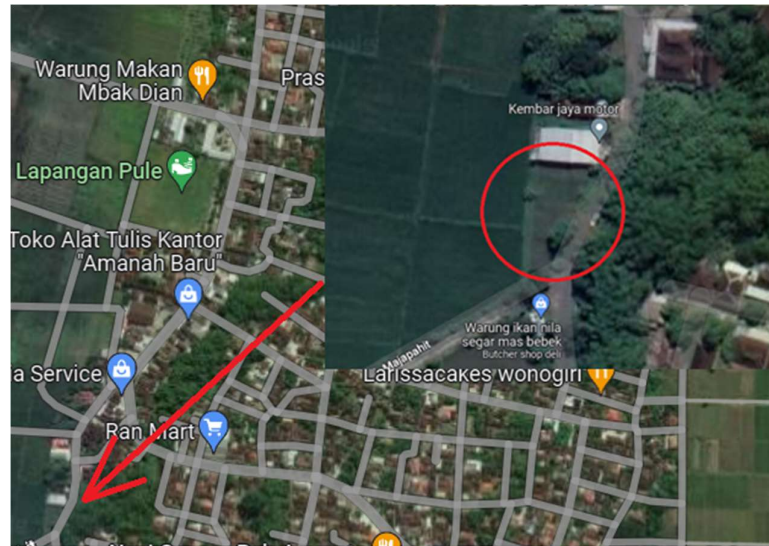
##### **4.3.1 Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah lempung, kapur, dan serbuk kayu dengan masa pemeraman 7 hari dan perendaman 4 hari

##### **1. Tanah Berbutir Halus**

Tanah berbutir halus yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah.

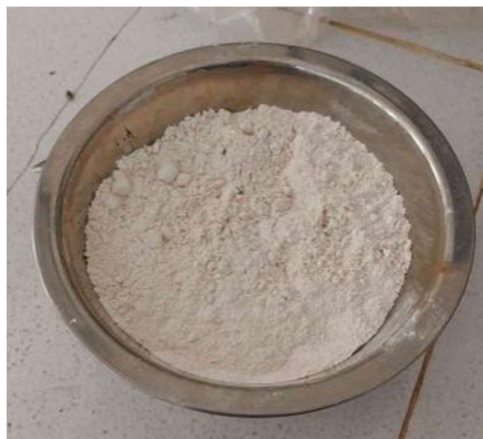




**Gambar 4.1 Lokasi Pengambilan Tanah Berbutir Halus**  
(Sumber: *Google Earth*)

## 2. Kapur

Kapur merupakan bahan tambah yang digunakan untuk stabilisasi. Penelitian dilakukan dengan menambahkan kapur dalam beberapa variasi yang telah ditentukan hingga ditemukan variasi ideal untuk meningkatkan daya dukung tanah asli.



**Gambar 4.2 Kapur**

### 3. Serbuk Kayu

Serbuk kayu merupakan bahan tambah yang digunakan untuk stabilisasi. Penelitian dilakukan dengan menambahkan serbuk kayu dalam beberapa variasi yang telah ditentukan hingga ditemukan variasi ideal untuk meningkatkan daya dukung tanah asli. Serbuk kayu yang digunakan pada penelitian ini adalah serbuk kayu jati.



**Gambar 4.3 Serbuk Kayu**

#### 4.3.2 Jumlah Sampel

Pada penelitian ini, digunakan Tanah Asli (TA), Kapur (K) dan Serbuk Kayu (SK) dengan variasi sebagai berikut.

1. Tanah Asli
2. Tanah Asli (TA) + Kapur (K) 4%, 8%, dan 12%
3. Tanah Asli (TA) + Serbuk Kayu (SK) 4%, 8%, dan 12%; dan
4. Tanah Asli + Kapur Optimal (Ko) + Serbuk Kayu (SK) 4%, 8%, dan 12%.

Detail jumlah penggunaan sampel yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Variasi dan Jumlah Sampel

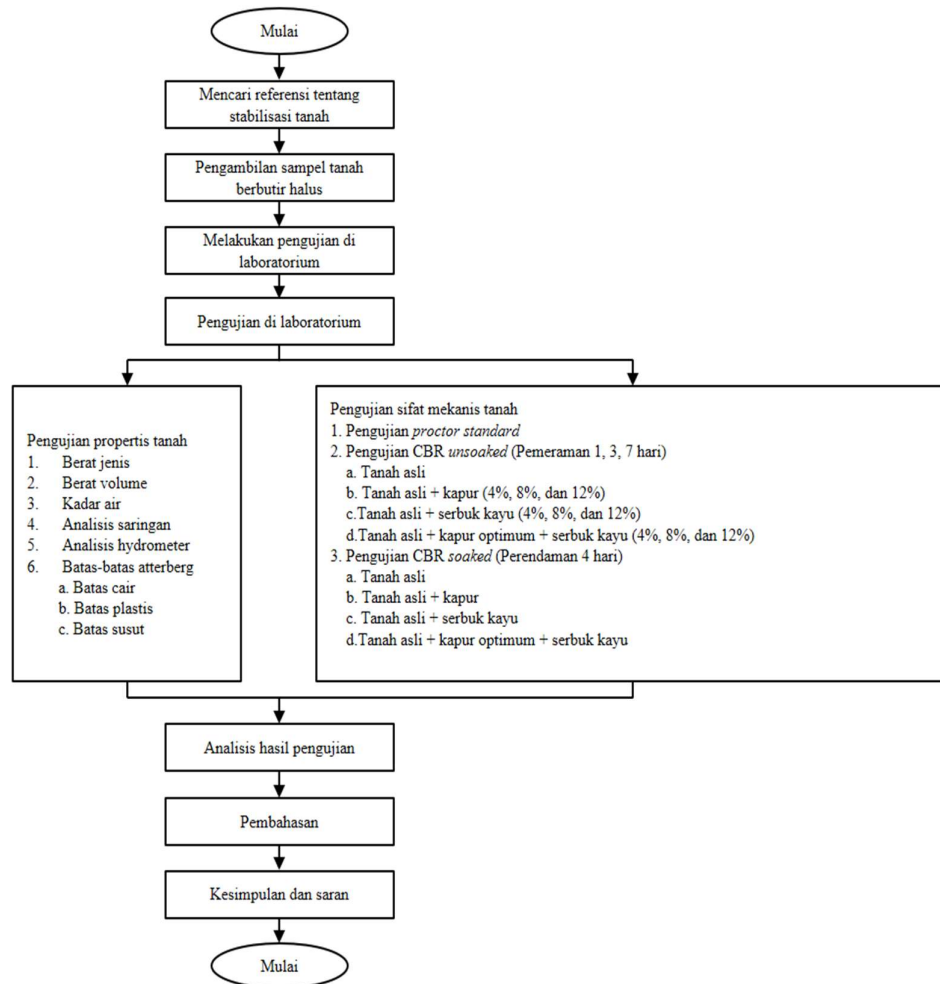
| No                  | Jenis Pengujian                                | Jumlah Sampel | Satuan |
|---------------------|--|---------------|--------|
| 1                   | Uji propertis tanah asli                       |               |        |
|                     | a. Pengujian kadar air tanah                   | 2             | buah   |
|                     | b. Berat volume tanah                          | 2             | buah   |
|                     | c. Berat jenis tanah                           | 2             | buah   |
|                     | d. Analisis saringan                           | 2             | buah   |
|                     | e. Analisis hidrometer                         | 2             | buah   |
| 2                   | Uji propertis serbuk kayu                      |               |        |
|                     | a. Pengujian kadar air serbuk kayu             | 2             | buah   |
|                     | b. Berat volume serbuk kayu                    | 2             | buah   |
|                     | c. Berat jenis serbuk kayu                     | 2             | buah   |
| 3                   | Pengujian batas-batas <i>Atterberg</i>         |               |        |
|                     | a. Pengujian batas cair tanah                  | 2             | buah   |
|                     | b. Pengujian batas plastis tanah               | 2             | buah   |
|                     | c. Pengujian batas susut tanah                 | 2             | buah   |
| 4                   | Uji <i>Proctor Standard</i>                    | 2             | buah   |
| 5                   | Uji <i>California Bearing Ratio (unsoaked)</i> |               |        |
|                     | a. Tanah asli (TA)                             | 2             | buah   |
|                     | b. Tanah asli (TA) + Kapur (K)                 |               |        |
|                     | 1) TA + 4% K                                   |               |        |
|                     | a) Pemeraman 1 hari                            | 2             | buah   |
|                     | b) Pemeraman 3 hari                            | 2             | buah   |
|                     | c) Pemeraman 7 hari                            | 2             | buah   |
|                     | 2) TA + 8% K                                   |               |        |
|                     | a) Pemeraman 1 hari                            | 2             | buah   |
|                     | b) Pemeraman 3 hari                            | 2             | buah   |
|                     | c) Pemeraman 7 hari                            | 2             | buah   |
|                     | 3) TA + 12% K                                  |               |        |
|                     | a) Pemeraman 1 hari                            | 2             | buah   |
|                     | b) Pemeraman 3 hari                            | 2             | buah   |
|                     | c) Pemeraman 7 hari                            | 2             | buah   |
|                     | c. Tanah asli (TA) + serbuk kayu (SK)          |               |        |
|                     | 1) TA + 4% SK                                  |               |        |
|                     | a) Pemeraman 1 hari                            | 2             | buah   |
|                     | b) Pemeraman 3 hari                            | 2             | buah   |
|                     | c) Pemeraman 7 hari                            | 2             | buah   |
|                     | 2) TA + 8% SK                                  |               |        |
| a) Pemeraman 1 hari | 2  | buah          |        |
| b) Pemeraman 3 hari | 2  | buah          |        |
| c) Pemeraman 7 hari | 2  | buah          |        |

Lanjutan Tabel 4.1 Variasi dan Jumlah Sampel

|  |  |  |      |      |
|--|--|--|------|------|
|  | 3) TA + 12% SK   |  |      |      |
|  | a) Pemeraman 1 hari  | 2  | buah |      |
|  | b) Pemeraman 3 hari  | 2  | buah |      |
|  | c) Pemeraman 7 hari  | 2  | buah |      |
|  | d. Tanah asli (TA) + kapur optimal (Ko) + serbuk kayu (SK) |  |      |      |
|  | 1) TA + Ko + 4% SK   |  |      |      |
|  | a) Pemeraman 1 hari  | 2  | buah |      |
|  | b) Pemeraman 3 hari  | 2  | buah |      |
|  | c) Pemeraman 7 hari  | 2  | buah |      |
|  | 2) TA + Ko + 8% SK   |  |      |      |
|  | a) Pemeraman 1 hari  | 2  | buah |      |
|  | b) Pemeraman 3 hari  | 2  | buah |      |
|  | c) Pemeraman 7 hari  | 2  | buah |      |
|  | 3) TA + Ko + 12% SK  |  |      |      |
|  | a) Pemeraman 1 hari  | 2  | buah |      |
|  | b) Pemeraman 3 hari  | 2  | buah |      |
|  | c) Pemeraman 7 hari  | 2  | buah |      |
|  | 6  | Uji <i>California Bearing Ratio (soaked)</i> perendaman 4 hari |      |      |
|  |  | a. Tanah asli (TA)   | 2    | buah |
|  |  | b. Tanah asli (TA) + kapur (K)                                 |      |      |
|  |  | 1) TA + 4% K   | 2    | buah |
| 2) TA + 8% K   |  | 2  | buah |      |
| 3) TA + 12% K  |  | 2  | buah |      |
| c. Tanah asli (TA) + serbuk kayu (SK)                      |  |  |      |      |
| 1) TL + 4% SK  |  | 2  | buah |      |
| 2) TL + 8% SK  |  | 2  | buah |      |
| 3) TL + 12% SK   |  | 2  | buah |      |
| d. Tanah asli (TA) + kapur optimal (Ko) + serbuk kayu (SK) |  |  |      |      |
| 1) TA + Ko + 7% SK   |  | 2  | buah |      |
| 2) TA + Ko + 10% SK  |  | 2  | buah |      |
| 3) TA + Ko + 13% SK  | 2  | buah   |      |      |

#### 4.4 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada *flowchart* seperti pada Gambar 4.1.



**Gambar 4.4 Flowchart Penelitian**

## BAB V

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Hasil Penelitian

Pengujian propertis tanah dilakukan untuk mengetahui sifat fisik tanah asli yang meliputi kadar air, berat jenis, berat volume, analisis granuler, serta batas-batas *Atterberg*. Kemudian dilakukan pengujian mekanis tanah yaitu uji *proctor* dan uji CBR (*California Bearing Ratio*). Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Fakultas Teknis Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Sampel tanah yang digunakan untuk pengujian berasal dari Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah. Dalam bab ini akan diuraikan hasil penelitian serta pembahasan terhadap pengujian yang telah dilakukan.

##### 5.1.1 Hasil Pengujian Kadar Air Tanah

Pengujian kadar air memiliki tujuan untuk menentukan kadar air suatu tanah. Kadar air tanah memiliki definisi perbandingan antara berat air dengan berat kering tanah. Perhitungan kadar air menggunakan Persamaan 3.2 dan hasil pengujian kadar air dapat dilihat pada Tabel 5.1.

**Tabel 5.1 Hasil Pengujian Kadar Air Tanah**

| No | Keterangan                                 | Sampel |       | Satuan |
|----|--|--------|-------|--------|
|    |  | 1      | 2     |        |
| 1  | Berat <i>container</i> (W1)                | 5,57   | 7,44  | gr     |
| 2  | Berat <i>container</i> + tanah basah (W2)  | 55,65  | 63,68 | gr     |
| 3  | Berat <i>container</i> + tanah kering (W3) | 43,41  | 49,43 | gr     |
| 4  | Berat air (Ww)                             | 12,2   | 14,25 | gr     |
| 5  | Berat tanah kering (Ws)                    | 37,8   | 41,99 | gr     |
| 6  | Kadar air                                  | 32,3   | 33,94 | %      |
| 7  | Kadar air rata-rata (w)                    | 33,14  |       | %      |

Berdasarkan hasil pengujian kadar air tanah pada Tabel 5.1 tersebut nilai kadar air rata-rata sampel tanah dari Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah sebesar 33,14%.

#### 5.1.2 Hasil Pengujian Berat Volume Tanah

Pengujian berat volume bertujuan untuk mengetahui berat volume suatu sampel tanah. Berat volume adalah perbandingan berat tanah total termasuk air dan udara yang terkandung didalamnya dengan volume tanah total. Hasil pengujian berat volume tanah dapat dilihat pada Tabel 5.2.

**Tabel 5.2 Hasil Pengujian Berat Volume Tanah**

| No | Pengujian                                    | Sampel |        | Satuan             |
|----|--|--------|--------|--------------------|
|    |  | 1      | 2      |                    |
| 1  | Diameter ring (d)                            | 5,00   | 5,00   | cm                 |
| 2  | Tinggi ring (t)                              | 2,03   | 2,03   | cm                 |
| 3  | Volume ring (V)                              | 39,86  | 39,86  | cm <sup>3</sup>    |
| 4  | Berat ring (W1)                              | 34,16  | 34,16  | gr                 |
| 5  | Berat ring + tanah basah (W2)                | 103,58 | 103,02 | gr                 |
| 6  | Berat tanah basah (W3)                       | 69,42  | 68,86  | gr                 |
| 7  | Berat volume tanah ( $\gamma$ )              | 1,742  | 1,728  | gr/cm <sup>3</sup> |
| 8  | Berat volume rata-rata ( $\gamma$ rata-rata) | 1,735  |        | gr/cm <sup>3</sup> |

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 5.2 tersebut nilai berat volume sampel tanah dari Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah sebesar 1,735 gr/cm<sup>3</sup>.

#### 5.1.3 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah

Pengujian berat jenis bertujuan untuk menentukan berat jenis suatu sampel tanah menggunakan piknometer. Berat jenis tanah) adalah perbandingan berat butiran padat dengan berat air destilasi di udara dengan volume yang sama pada temperatur tertentu, biasanya diambil pada suhu 27,5°C. Hasil pengujian berat jenis dapat dilihat pada Tabel 5.3.

**Tabel 5.3 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah**

| Keterangan                                | Notasi     | 1      | 2      | Satuan             |
|---|------------|--------|--------|--------------------|
| Berat piknometer (W1)                     | W1         | 42,09  | 39,25  | gr                 |
| Berat piknometer + tanah kering (W2)      | W2         | 66,91  | 66,51  | gr                 |
| Berat piknometer + tanah + air penuh (W3) | W3         | 159,57 | 154,93 | gr                 |
| Berat piknometer + air penuh (W4)         | W4         | 144,39 | 138,19 | gr                 |
| Suhu air                                  | T          | 26,50  | 26,50  | °C                 |
| Berat volume air pada suhu T              | $\gamma_w$ | 1,00   | 1,00   | gr/cm <sup>3</sup> |
| Berat volume air pada suhu 27,5 C         | $\gamma_w$ | 1,00   | 1,00   | gr/cm <sup>3</sup> |
| Berat tanah kering (Ws)                   | Ws         | 24,82  | 27,26  | gr                 |
| A   |            | 169,21 | 165,45 | gr                 |
| I   |            | 9,64   | 10,52  | gr                 |
| Berat jenis tanah pada suhu T             | Gs         | 2,57   | 2,59   |                    |
| Berat jenis tanah pada suhu 27,5 C        | Gs         | 2,58   | 2,59   |                    |
| Berat jenis rata-rata pada suhu 27,5 C    | Gs         | 2,58   |        |                    |

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 5.3 tersebut nilai berat jenis sampel tanah dari Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah sebesar 2,58.

#### 5.1.4 Hasil Pengujian Kadar Air Serbuk Kayu

Kadar air diperhitungkan dengan membandingkan berat air dengan berat kering serbuk kayu. Perhitungan kadar air menggunakan Persamaan 3.2 dan hasil pengujian kadar air serbuk kayu dapat dilihat pada Tabel 5.4.

**Tabel 5.4 Hasil Pengujian Kadar Air Serbuk Kayu**

| No | Keterangan                              | Sampel |       | Satuan |
|----|---|--------|-------|--------|
|    |   | 1      | 2     |        |
| 1  | Berat <i>container</i> (W1)             | 6,66   | 6,71  | gr     |
| 2  | Berat <i>container</i> + SK basah (W2)  | 14,70  | 15,92 | gr     |
| 3  | Berat <i>container</i> + SK kering (W3) | 13,12  | 14,18 | gr     |
| 4  | Berat air (Ww)                          | 1,58   | 1,74  | gr     |
| 5  | Berat SK kering (Ws)                    | 6,46   | 7,47  | gr     |
| 6  | Kadar air                               | 24,46  | 23,29 | %      |
| 7  | Kadar air rata-rata (w)                 | 23,88  |       | %      |



Berdasarkan hasil pengujian kadar air serbuk kayu pada Tabel 5.4 tersebut nilai kadar air rata-rata sampel serbuk kayu adalah sebesar 23,88%.

#### 5.1.5 Hasil Pengujian Berat Volume Serbuk Kayu

Pengujian berat volume bertujuan untuk mengetahui berat volume sampel serbuk kayu. Berat volume adalah perbandingan berat tanah total termasuk air dan udara yang terkandung didalamnya dengan volume serbuk kayu total. Hasil pengujian berat volume serbuk kayu dapat dilihat pada Tabel 5.5.

**Tabel 5.5 Hasil Pengujian Berat Volume Serbuk Kayu**

| No | Pengujian                                    | Sampel |        | Satuan             |
|----|--|--------|--------|--------------------|
|    |  | 1      | 2      |                    |
| 1  | Diameter ring (d)                            | 4,96   | 4,96   | cm                 |
| 2  | Tinggi ring (t)                              | 2,01   | 2,01   | cm                 |
| 3  | Volume ring (V)                              | 38,837 | 38,837 | cm <sup>3</sup>    |
| 4  | Berat ring (W1)                              | 34,14  | 34,14  | gr                 |
| 5  | Berat ring + SK basah (W2)                   | 43,90  | 42,27  | gr                 |
| 6  | Berat SK basah (W3)                          | 9,760  | 8,130  | gr                 |
| 7  | Berat volume SK ( $\gamma$ )                 | 0,251  | 0,209  | gr/cm <sup>3</sup> |
| 8  | Berat volume rata-rata ( $\gamma$ rata rata) | 0,230  |        | gr/cm <sup>3</sup> |

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 5.5 tersebut nilai berat volume sampel serbuk kayu adalah sebesar 0,23 gr/cm<sup>3</sup>.

#### 5.1.6 Hasil Pengujian Berat Jenis Serbuk Kayu

Pengujian berat jenis bertujuan untuk menentukan berat jenis sampel serbuk kayu menggunakan piknometer. Hasil pengujian berat jenis serbuk kayu dapat dilihat pada Tabel 5.6.

**Tabel 5.6 Hasil Pengujian Berat Jenis Serbuk Kayu**

| Keterangan                             | Notasi     | 1     | 2      | Satuan             |
|--|------------|-------|--------|--------------------|
| Berat piknometer (W1)                  | W1         | 30,55 | 39,25  | gr                 |
| Berat piknometer + SK kering (W2)      | W2         | 32,15 | 41,05  | gr                 |
| Berat piknometer + SK + air penuh (W3) | W3         | 74,42 | 132,13 | gr                 |
| Berat piknometer + air penuh (W4)      | W4         | 80,48 | 138,19 | gr                 |
| Suhu air                               | T          | 26,50 | 26,50  | °C                 |
| Berat volume tanah pada suhu T         | $\gamma_w$ | 1,00  | 1,00   | gr/cm <sup>3</sup> |
| Berat volume tanah pada suhu 27,5 C    | $\gamma_w$ | 1,00  | 1,00   | gr/cm <sup>3</sup> |
| Berat SK kering (Ws)                   | Ws         | 1,60  | 1,80   | gr                 |
| A                                      |            | 82,08 | 139,99 | gr                 |
| I                                      |            | 7,66  | 7,86   | gr                 |
| Berat jenis SK pada suhu T             | Gs         | 0,21  | 0,23   |                    |
| Berat jenis SK pada suhu 27,5 C        | Gs         | 0,21  | 0,23   |                    |
| Berat jenis rata-rata pada suhu 27,5 C |            | 0,22  |        |                    |

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 5.6 tersebut nilai berat jenis sampel serbuk kayu adalah sebesar 0,22.

#### 5.1.7 Hasil Pengujian Batas-Batas *Atterberg* Tanah

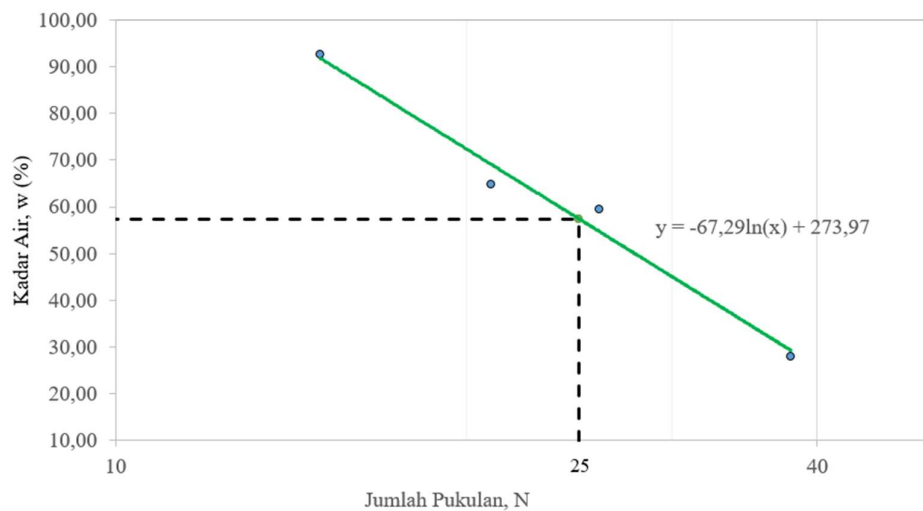
Pengujian batas-batas *Atterberg* terdiri atas beberapa pengujian. Pengujian-pengujian tersebut antara lain adalah batas cair (*liquid limit*), pengujian batas plastis (*plastic limit*), dan pengujian batas susut (*shrinkage limit*).

##### 1. Batas Cair (*Liquid Limit*)

Pengujian batas cair (*liquid limit/LL*) adalah pengujian yang bertujuan untuk mengetahui kadar air dari sampel tanah yang berada di batas keadaan cair dan plastis. Besaran batas cair ditentukan pada 25 kali pukulan dalam bentuk persen. Hasil pengujian batas cair untuk sampel 1 dapat dilihat pada Tabel 5.7 dan Gambar 5.1

**Tabel 5.7 Hasil Pengujian Batas Cair Sampel 1**

| Keterangan                    | I     |       | II    |       | III   |       | IV    |       |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| No cawan                      | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     |
| Berat cawan (gr)              | 12,8  | 7,46  | 6,41  | 7,04  | 5,82  | 13,08 | 5,54  | 6,43  |
| Berat cawan+tanah basah (gr)  | 25,25 | 34,82 | 15,76 | 18,83 | 19,35 | 32,11 | 22,74 | 23,21 |
| Berat cawan+tanah kering (gr) | 19,24 | 21,72 | 12,09 | 14,19 | 14,38 | 24,91 | 18,98 | 19,67 |
| Berat air (gr)                | 6,01  | 13,1  | 3,67  | 4,64  | 4,97  | 7,2   | 3,76  | 3,54  |
| Berat tanah kering (gr)       | 6,44  | 14,26 | 5,68  | 7,15  | 8,56  | 11,83 | 13,44 | 13,24 |
| Kadar air (%)                 | 93,32 | 91,87 | 64,61 | 64,90 | 58,06 | 60,86 | 27,98 | 26,74 |
| Kadar air rata-rata (%)       | 92,59 |       | 64,75 |       | 59,46 |       | 27,98 |       |
| Jumlah pukulan                | 15    |       | 21    |       | 26    |       | 38    |       |

**Gambar 5.1 Grafik Pengujian Batas Cair Sampel 1**

Didapatkan persamaan dari grafik pengujian batas cair sebagai berikut,

$$y = -67,29\text{LN}(x) + 273,97$$

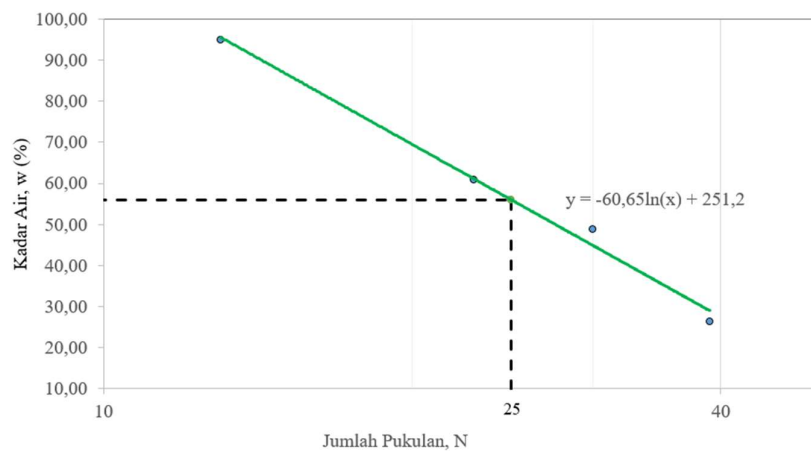
Kemudian batas cair didapatkan dengan mensubstitusi nilai x dengan 25, sehingga

$$-67,29\text{LN}(25) + 273,97 = 57,37$$

Selanjutnya hasil pengujian batas cair untuk sampel 2 dapat dilihat pada Tabel 5.8 dan Gambar 5.2.

**Tabel 5.8 Hasil Pengujian Batas Cair Sampel 2**

| Keterangan                    | I     |       | II    |       | III  |      | IV   |      |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
|                               | 1     | 2     | 3     | 4     | 5    | 6    | 7    | 8    |
| No cawan                      | 1     | 2     | 3     | 4     | 5    | 6    | 7    | 8    |
| Berat cawan (gr)              | 5,78  | 7,46  | 7,75  | 5,65  | 5,91 | 6,09 | 6,11 | 6,32 |
| Berat cawan+tanah basah (gr)  | 17,3  | 34,8  | 18,8  | 18,8  | 18,3 | 17,9 | 17,6 | 17,0 |
| Berat cawan+tanah kering (gr) | 2     | 2     | 7     | 3     | 5    | 1    | 5    | 9    |
| Berat air (gr)                | 11,6  | 21,7  | 14,6  | 13,8  | 14,3 | 14,0 | 15,2 | 14,8 |
| Berat tanah kering (gr)       | 8     | 2     | 8     | 3     | 2    | 3    | 3    | 7    |
| Kadar air (%)                 | 5,64  | 13,1  | 4,19  | 5     | 4,05 | 3,89 | 2,42 | 2,22 |
| Kadar air rata-rata (%)       | 5,9   | 14,2  | 6,93  | 8,18  | 8,39 | 7,93 | 9,12 | 8,55 |
| Jumlah pukulan                | 95,5  | 91,8  | 60,4  | 61,1  | 18,2 | 49,0 | 26,5 | 25,9 |
|                               | 9     | 7     | 6     | 2     | 7    | 5    | 4    | 6    |
|                               | 94,84 | 60,79 | 48,66 | 26,25 |      |      |      |      |
|                               | 13    | 23    | 30    | 39    |      |      |      |      |



**Gambar 5.2 Grafik Pengujian Batas Cair Sampel 2**

Didapatkan persamaan dari grafik pengujian batas cair sebagai berikut,

$$y = -60,65\text{LN}(x) + 251,2$$

Kemudian batas cair didapatkan dengan mensubstitusi nilai x dengan 25, sehingga

$$-60,65\text{LN}(25) + 251,2 = 55,98$$

Berdasarkan hasil pengujian batas cair tersebut, maka nilai batas cair sampel tanah dari Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah memperoleh nilai batas cair rata-rata yaitu saat kadar air pada pukulan ke 25 sebesar 56,67%.

## 2. Batas Plastis (Plastic Limit)

Pengujian batas plastis (*plastic limit/PL*) adalah pengujian yang bertujuan untuk menentukan kadar air tanah pada kondisi batas plastis, yaitu pada tanah dengan kondisi semi padat dan plastis. Hasil pengujian batas plastis untuk sampel 1 dan sampel 2 dapat dilihat pada Tabel 5.9 dan Tabel 5.10.

**Tabel 5.9 Hasil Pengujian Batas Plastis Sampel 1**

| <b>Uraian</b>                 | <b>1</b> | <b>2</b> |
|-------------------------------|----------|----------|
| Berat cawan (gr)              | 12,98    | 9,05     |
| Berat cawan+tanah basah (gr)  | 23,43    | 21,27    |
| Berat cawan+tanah kering (gr) | 20,75    | 18,1     |
| Berat air (gr)                | 2,68     | 3,17     |
| Berat tanah kering (gr)       | 7,77     | 9,05     |
| Kadar air (%)                 | 34,49    | 35,03    |
| Kadar air rata-rata (%)       | 34,76    |          |

**Tabel 5.10 Hasil Pengujian Batas Plastis Sampel 2**

| <b>Uraian</b>                 | <b>1</b> | <b>2</b> |
|-------------------------------|----------|----------|
| Berat cawan (gr)              | 12,42    | 13,02    |
| Berat cawan+tanah basah (gr)  | 24,48    | 25,72    |
| Berat cawan+tanah kering (gr) | 21,41    | 22,49    |
| Berat air (gr)                | 3,07     | 3,23     |
| Berat tanah kering (gr)       | 8,99     | 9,47     |
| Kadar air (%)                 | 34,15    | 34,11    |
| Kadar air rata-rata (%)       | 34,13    |          |

Berdasarkan Tabel 5.9 dan Tabel 5.10 diperoleh nilai rata-rata batas plastis (*plastic limit/PL*) sampel tanah dari Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah sebesar 34,44%. Berdasarkan nilai batas cair dan batas plastis maka dapat diperoleh nilai indeks plastisitas (PI) dari perhitungan berikut:

$$\begin{aligned} PI &= LL - PL \\ &= 56,67 - 34,44 \\ &= 22,23\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, didapatkan nilai indeks plastisitas (PI) sampel tanah dari Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah sebesar 22,23%.

### 3. Batas Susut (*Shrinkage Limit*)

Pengujian batas susut (*Shrinkage Limit*) bertujuan untuk menentukan batas susut tanah, yaitu batas antara tanah yang memiliki keadaan padat dan semi padat. Hasil pengujian batas susut dapat dilihat pada Tabel 5.11.

**Tabel 5.11 Hasil Pengujian Batas Susut Tanah**

| Sampel  | Simbol | I      | II     | Ket.            |
|---|--------|--------|--------|-----------------|
| Berat cawan susut                                       | W1     | 36,69  | 37,89  | gr              |
| Berat cawan susut + tanah basah                         | W2     | 61,2   | 62,87  | gr              |
| Berat cawan susut + tanah kering                        | W3     | 52,02  | 53,52  | gr              |
| Berat tanah kering                                      | W0     | 15,33  | 15,63  | gr              |
| Kadar air   | w      | 59,88  | 59,82  |                 |
| volume tanah basah = volume cawan susut                 |        |        |        |                 |
| Diameter ring   | d      | 4,125  | 4,125  | cm              |
| Tinggi ring   | t      | 1,35   | 1,35   | cm              |
| Volume ring   | V      | 18,04  | 18,04  | cm <sup>3</sup> |
| Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur | W4     | 168,35 | 167,13 | gr              |
| Berat gelas ukur  | W5     | 44,86  | 44,86  | gr              |
| Berat air raksa   | W6     | 123,49 | 122,27 | gr              |
| Berat tanah kering                                      | W0     | 15,33  | 15,63  | gr              |
| Volume tanah kering                                     | Vo     | 9,080  | 8,990  | cm <sup>3</sup> |
| Batas susut tanah                                       | SL     | 1,426  | 1,913  | %               |
| Batas susut rata2                                       | SL     | 1,669  |        | %               |

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan nilai batas susut sampel tanah dari Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah sebesar 1,669%.

#### 5.1.8 Hasil Analisis Granuler Tanah

Pengujian analisis granuler tanah dilakukan meliputi analisis saringan dan analisis hidrometer

##### 1. Analisis Saringan

Analisis saringan dilakukan dengan metode basah untuk mengetahui gradasi butiran tanah pada sampel yang tertahan saringan nomor 200. Hasil pengujian analisis saringan untuk sampel 1 dan sampel 2 dapat dilihat pada Tabel 5.12 dan Tabel 5.13.

**Tabel 5.12 Hasil Pengujian Analisis Saringan Tanah Sampel 1**

| No. Saringan                  | Diameter Saringan (mm) | Berat Tanah Tertahan (gr) | Berat Tanah Lolos (gr) | % Tertahan | % Lolos |
|-------------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|------------|---------|
| 4                             | 4,475                  | 2,48                      | 997,52                 | 0,25       | 99,75   |
| 10                            | 2                      | 6,96                      | 990,57                 | 0,70       | 99,06   |
| 20                            | 0,85                   | 11,36                     | 979,21                 | 1,14       | 97,92   |
| 40                            | 0,425                  | 13,83                     | 965,37                 | 1,38       | 96,54   |
| 60                            | 0,25                   | 11,48                     | 953,90                 | 1,15       | 95,39   |
| 140                           | 0,106                  | 40,29                     | 913,61                 | 4,03       | 91,36   |
| 200                           | 0,075                  | 16,04                     | 897,57                 | 1,60       | 89,76   |
| Pan                           | -                      | 897,57                    | 0                      | 89,76      | 0,00    |
| TOTAL                         | 1000                   |                           |                        | 100        |         |
| Berat tanah mula-mula         |                        |                           |                        | 1000       | gr      |
| Persentase lolos saringan 200 |                        |                           |                        | 89,757     | %       |

**Tabel 5.13 Hasil Pengujian Analisis Saringan Tanah Sampel 2**

| No. Saringan | Diameter Saringan (mm) | Berat Tanah Tertahan (gr) | Berat Tanah Lolos (gr) | % Tertahan | % Lolos |
|--------------|------------------------|---------------------------|------------------------|------------|---------|
| 4            | 4,475                  | 1,60                      | 998,40                 | 0,16       | 99,84   |
| 10           | 2                      | 4,88                      | 993,51                 | 0,49       | 99,35   |
| 20           | 0,85                   | 13,48                     | 980,03                 | 1,35       | 98,00   |
| 40           | 0,425                  | 16,06                     | 963,97                 | 1,61       | 96,40   |
| 60           | 0,25                   | 18,25                     | 945,72                 | 1,83       | 94,57   |
| 140          | 0,106                  | 36,11                     | 909,61                 | 3,61       | 90,96   |

**Lanjutan Tabel 5.13 Hasil Pengujian Analisis Saringan Tanah Sampel 2**

|                               |       |        |        |        |       |
|-------------------------------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 200                           | 0,075 | 17,16  | 892,45 | 1,72   | 89,25 |
| Pan                           | -     | 892,45 | 0      | 89,25  | 0,00  |
| TOTAL                         | 1000  |        |        | 100    |       |
| Berat tanah mula-mula         |       |        |        | 1000   | gr    |
| Persentase lolos saringan 200 |       |        |        | 89,245 | %     |

Berdasarkan tabel di atas, kemudian dicari nilai rata-rata hasil pengujian analisis saringan yang dapat dilihat pada Tabel 5.14.

**Tabel 5.14 Hasil Pengujian Analisis Saringan Tanah Rata-Rata**

| No. Saringan | Diameter saringan (mm) | Persentase Tanah Lolos Sampel 1 (%) | Persentase Tanah Lolos Sampel 2 (%) | Persentase Tanah Lolos Rata-rata (%) |
|--------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 4            | 4,475                  | 99,75                               | 99,84                               | 99,80                                |
| 10           | 2                      | 99,06                               | 99,35                               | 99,20                                |
| 20           | 0,85                   | 97,92                               | 98,00                               | 97,96                                |
| 40           | 0,425                  | 96,54                               | 96,40                               | 96,47                                |
| 60           | 0,25                   | 95,39                               | 94,57                               | 94,98                                |
| 140          | 0,106                  | 91,36                               | 90,96                               | 91,16                                |
| 200          | 0,075                  | 89,76                               | 89,25                               | 89,50                                |
| Pan          | -                      | 0,00                                | 0,00                                | 0,00                                 |

Berdasarkan hasil pengujian analisis saringan, didapatkan nilai persentase tanah lolos saringan tiap saringan dan didapatkan persentase lolos saringan nomor 200 sebanyak 89,50%

## 2. Analisis Hidrometer

Pengujian analisis hidrometer bertujuan untuk mengetahui gradasi tanah yang lolos saringan nomor 200. Pengujian dilakukan dengan menggunakan sampel tanah dengan berat 60 gram yang lolos saringan nomor 200 pada pengujian analisis saringan. Hasil pengujian analisis hidrometer untuk sampel 1 dan sampel 2 dapat dilihat pada Tabel 5.15 dan 5.16.



**Tabel 5.15 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Sampel 1**

| Waktu (menit) | Suhu (°C) | Ra | Rc | % Lolos | R  | L (cm) | L/t   | k      | Diameter (mm) |
|---------------|-----------|----|----|---------|----|--------|-------|--------|---------------|
| 0             | 26        | 46 | 48 | 73,24   | 49 | 8,8    | 0     | 0,0129 | 0             |
| 2             | 26        | 40 | 42 | 64,09   | 43 | 9,7    | 4,850 | 0,0129 | 0,0284        |
| 5             | 26        | 35 | 37 | 56,46   | 38 | 10,6   | 2,120 | 0,0129 | 0,0188        |
| 30            | 26        | 25 | 27 | 41,2    | 28 | 12,2   | 0,407 | 0,0129 | 0,0082        |
| 60            | 26        | 21 | 23 | 35,1    | 24 | 12,9   | 0,215 | 0,0129 | 0,0060        |
| 250           | 26        | 14 | 16 | 24,41   | 17 | 14     | 0,056 | 0,0129 | 0,0031        |
| 1440          | 26        | 4  | 6  | 9,16    | 7  | 15,6   | 0,011 | 0,0129 | 0,0013        |

**Tabel 5.16 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Sampel 2**

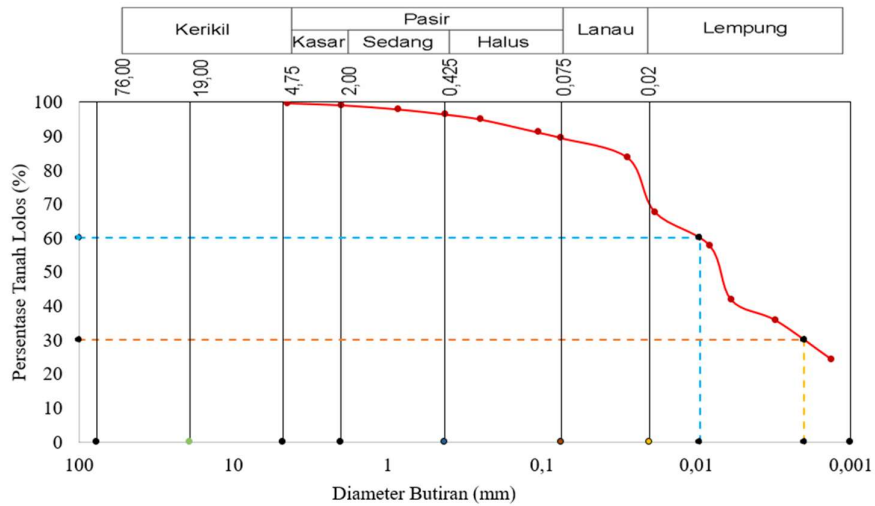
| Waktu (menit) | Suhu (°C) | Ra | Rc | % Lolos | R  | L (cm) | L/t   | k      | Diameter (mm) |
|---------------|-----------|----|----|---------|----|--------|-------|--------|---------------|
| 0             | 26        | 60 | 62 | 94,06   | 63 | 5,5    | 0     | 0,0129 | 0             |
| 2             | 26        | 45 | 47 | 71,31   | 48 | 8,9    | 4,450 | 0,0129 | 0,0272        |
| 5             | 26        | 39 | 39 | 59,17   | 40 | 10,2   | 2,040 | 0,0129 | 0,0184        |
| 30            | 26        | 28 | 28 | 42,48   | 29 | 12     | 0,400 | 0,0129 | 0,0082        |
| 60            | 26        | 24 | 24 | 36,41   | 25 | 12,7   | 0,212 | 0,0129 | 0,0059        |
| 250           | 26        | 14 | 16 | 24,27   | 17 | 14     | 0,056 | 0,0129 | 0,0031        |
| 1440          | 26        | 6  | 8  | 12,14   | 9  | 15,3   | 0,011 | 0,0129 | 0,0013        |

Nilai rata-rata hasil pengujian analisis hidrometer dari tabel di atas dapat dilihat pada Tabel 5.17.

**Tabel 5.17 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer Rata-Rata**

| Diameter Butiran Sampel 1 (mm) | Persentase Tanah Lolos Sampel 1 (%) | Diameter Butiran Sampel 2 (mm) | Persentase Tanah Lolos Sampel 2 (%) | Diameter Butiran Rata-rata (mm) | Persentase Tanah Lolos Rata-rata (%) |
|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| 0                              | 73,24                               | 0                              | 94,06                               | 0                               | 83,65                                |
| 0,0284                         | 64,09                               | 0,0272                         | 71,31                               | 0,0278                          | 67,70                                |
| 0,0188                         | 56,46                               | 0,0184                         | 59,17                               | 0,0186                          | 57,81                                |
| 0,0082                         | 41,2                                | 0,0082                         | 42,48                               | 0,0082                          | 41,84                                |
| 0,0060                         | 35,1                                | 0,0059                         | 36,41                               | 0,0060                          | 35,75                                |
| 0,0031                         | 24,41                               | 0,0031                         | 24,27                               | 0,0031                          | 24,34                                |
| 0,0013                         | 9,16                                | 0,0013                         | 12,14                               | 0,0013                          | 10,65                                |

Berdasarkan hasil pengujian analisis saringan dan analisis hidrometer tersebut, didapatkan grafik distribusi butiran tanah asli. Berikut pada gambar 5.3 adalah grafik distribusi butiran tanah asli.



**Gambar 5.3 Grafik Distribusi Butiran Tanah Asli**

Berdasarkan hasil pengujian analisis granuler didapatkan persentase ukuran butiran tanah sebagaimana Tabel 5.18 dan Tabel 5.19.

**Tabel 5.18 Persentase Ukuran Butiran Tanah**

| Keterangan | Persentase (%) | Keterangan                             | Nilai  |
|------------|----------------|--|--------|
| LOLOS #200 | 89,50          | D10                                    | -      |
| KERIKIL    | 0,204          | D30                                    | 0,002  |
| PASIR      | 10,499         | D60                                    | 0,0095 |
| LANAU      | 21,804         | $C_u = D_{60}/D_{10}$                  | -      |
| LEMPUNG    | 67,697         | $C_c = D_{30}^2/(D_{10} \cdot D_{60})$ | -      |

**Tabel 5.19 Persentase Ukuran Butiran Berdasarkan AASHTO dan USCS**

| Nama Organisasi | Grain Classification (%) |        |        |        |
|-----------------|--------------------------|--------|--------|--------|
|                 | Gravel                   | Sand   | Silt   | Clay   |
| AASHTO          | 0,649                    | 10,106 | 21,804 | 67,697 |
| USCS            | 0,204                    | 10,499 | 89,501 |        |

Berdasarkan pengujian analisis granuler tersebut, maka persentase jenis tanah yang didapatkan pada Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah menurut AASHTO adalah 0,65% tanah kerikil; 10,11% tanah pasir; 21,8% tanah lanau; dan 67,7% tanah lempung. Sedangkan menurut USCS persentase jenis tanah yang didapatkan adalah 0,2% tanah kerikil; 10,5% tanah pasir; dan 89,5% tanah berbutir halus.

#### 5.1.9 Hasil Pengujian Pemadatan Tanah

Pengujian pemadatan tanah atau uji *proctor* adalah pengujian yang bertujuan untuk mendapatkan kadar air optimum dan berat volume kering maksimum pada suatu sampel tanah. Pengujian pemadatan tanah yang dilakukan menggunakan sampel tanah dari Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah. Pengujian ini dilakukan menggunakan 2 sampel tanah asli. Pengujian pemadatan tanah dilakukan dengan alat *mold* dan *hammer* dengan data sesuai Tabel 5.20.

**Tabel 5.20 Data *Mold* dan *Hammer***

| Uraian               | Nilai  | Satuan          |
|----------------------|--------|-----------------|
| <b><i>Mold</i></b>   |        |                 |
| Diameter             | 10.22  | cm              |
| Tinggi               | 11.59  | cm              |
| Volume               | 950.77 | cm <sup>3</sup> |
| Berat                | 1744   | gram            |
| <b><i>Hammer</i></b> |        |                 |
| Berat                | 2.5    | kg              |
| Tinggi jatuh         | 30,5   | cm              |
| Jumlah pukulan       | 25     | pukulan         |

Hasil dari pengujian pemadatan tanah untuk kedua sampel dapat dilihat pada Tabel 5.21 dan Tabel 5.22:

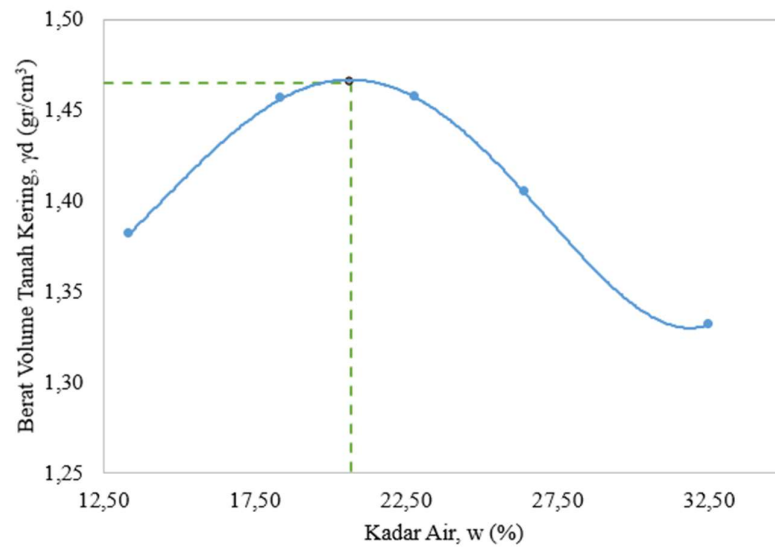
**Tabel 5.21 Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 1**

| No Pengujian                                    | 1         |           | 2         |           | 3         |           | 4         |           | 5         |           |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Berat sampel tanah (gr)                         | 2000      |           | 2000      |           | 2000      |           | 2000      |           | 2000      |           |
| Kadar air mula-mula (%)                         | 8,55      |           | 8,55      |           | 8,55      |           | 8,55      |           | 8,55      |           |
| Penambahan air (ml)                             | 100       |           | 200       |           | 300       |           | 400       |           | 500       |           |
| Berat mold (gr)                                 | 1744      |           | 1744      |           | 1744      |           | 1744      |           | 1744      |           |
| Berat mold + tanah basah (gr)                   | 3233      |           | 3383      |           | 3445      |           | 3432      |           | 3422      |           |
| Berat tanah basah (gr)                          | 1489      |           | 1639      |           | 1701      |           | 1688      |           | 1678      |           |
| Berat volume tanah basah (gr/cm <sup>3</sup> )  | 1,57      |           | 1,72      |           | 1,79      |           | 1,78      |           | 1,76      |           |
| No Cawan  | a         | b         | a         | b         | a         | b         | a         | b         | a         | b         |
| Berat cawan (gr)                                | 5,55      | 6,86      | 9,09      | 9,29      | 7,14      | 6,71      | 8,96      | 8,01      | 5,95      | 6,97      |
| Berat cawan + tanah basah (gr)                  | 15,1<br>4 | 22,9<br>7 | 35,5<br>3 | 30,2<br>2 | 42,7<br>7 | 29,5<br>3 | 41,8<br>5 | 24,4<br>7 | 29,5<br>9 | 31,4<br>5 |
| Berat cawan + tanah kering (gr)                 | 14,0<br>8 | 20,9<br>6 | 31,4<br>5 | 26,9<br>5 | 36,2<br>7 | 25,2<br>2 | 35,0<br>7 | 20,9<br>9 | 23,8<br>1 | 25,4<br>2 |
| Berat air (gr)                                  | 1,06      | 2,01      | 4,08      | 3,27      | 6,50      | 4,31      | 6,78      | 3,48      | 5,78      | 6,03      |
| Berat tanah kering (gr)                         | 8,53      | 14,1      | 22,3<br>6 | 17,6<br>6 | 29,1<br>3 | 18,5<br>1 | 26,1<br>1 | 12,9<br>8 | 17,8<br>6 | 18,4<br>5 |
| Kadar air (%)                                   | 12,4<br>3 | 14,2<br>6 | 18,2<br>5 | 18,5<br>2 | 22,3<br>1 | 23,2<br>8 | 25,9<br>7 | 26,8<br>1 | 32,3<br>6 | 32,6<br>8 |
| Kadar air rata-rata (%)                         | 13,34     |           | 18,38     |           | 22,80     |           | 26,39     |           | 32,52     |           |
| Berat volume tanah kering (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,38      |           | 1,46      |           | 1,46      |           | 1,40      |           | 1,33      |           |

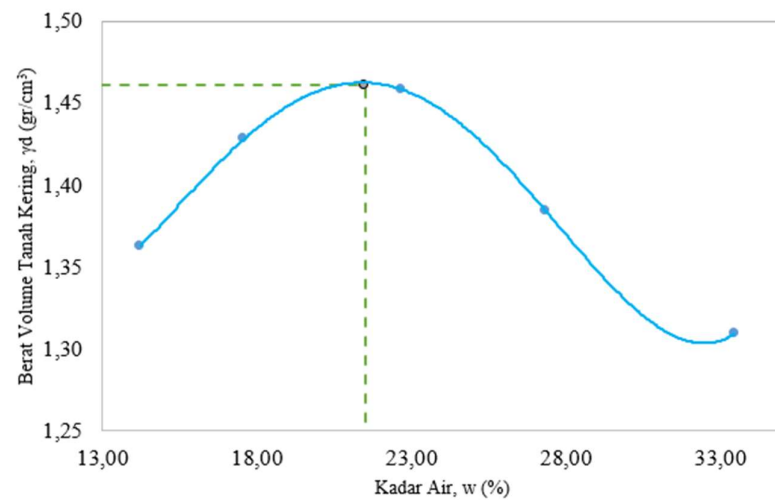
**Tabel 5.22 Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 2**

| No Pengujian                                    | 1         |           | 2         |           | 3         |           | 4         |           | 5         |           |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Berat sampel tanah (gr)                         | 2000      |           | 2000      |           | 2000      |           | 2000      |           | 2000      |           |
| Kadar air mula-mula (%)                         | 8.55      |           | 8.55      |           | 8.55      |           | 8.55      |           | 8.55      |           |
| Penambahan air (ml)                             | 100       |           | 200       |           | 300       |           | 400       |           | 500       |           |
| Berat mold (gr)                                 | 1744      |           | 1744      |           | 1744      |           | 1744      |           | 1744      |           |
| Berat mold + tanah basah (gr)                   | 3224      |           | 3340      |           | 3445      |           | 3420      |           | 3405      |           |
| Berat tanah basah (gr)                          | 1480      |           | 1596      |           | 1701      |           | 1676      |           | 1661      |           |
| Berat volume tanah basah (gr/cm <sup>3</sup> )  | 1.56      |           | 1.72      |           | 1.79      |           | 1.76      |           | 1.75      |           |
| No Cawan  | a         | b         | a         | b         | a         | b         | a         | b         | a         | b         |
| Berat cawan (gr)                                | 6.51      | 7.55      | 7.68      | 6.96      | 8.87      | 8.96      | 7.75      | 8.9       | 8.96      | 8.94      |
| Berat cawan + tanah basah (gr)                  | 35.8<br>1 | 27.7<br>3 | 32.2<br>8 | 34.4<br>8 | 31.4<br>6 | 23.2<br>4 | 21.4<br>9 | 28.5<br>1 | 36.5<br>5 | 32.5<br>8 |
| Berat cawan + tanah kering (gr)                 | 32.1<br>7 | 25.2<br>1 | 28.4      | 30.6      | 27.1<br>4 | 20.6<br>9 | 18.4<br>5 | 24.4<br>3 | 29.6<br>5 | 26.6<br>4 |
| Berat air (gr)                                  | 3.64      | 2.52      | 3.88      | 3.88      | 4.32      | 2.55      | 3.04      | 4.08      | 6.9       | 5.94      |
| Berat tanah kering (gr)                         | 25.6<br>6 | 17.6<br>6 | 20.7<br>2 | 23.6<br>4 | 18.2<br>7 | 11.7<br>3 | 10.7      | 15.5<br>3 | 20.6<br>9 | 17.7      |
| Kadar air (%)                                   | 14.1<br>9 | 14.2<br>7 | 18.7<br>3 | 16.4<br>1 | 23.6<br>5 | 21.7<br>4 | 28.4<br>1 | 26.2<br>7 | 33.3<br>5 | 33.5<br>6 |
| Kadar air rata-rata (%)                         | 14.23     |           | 17.57     |           | 22.69     |           | 27.34     |           | 33.45     |           |
| Berat volume tanah kering (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1.36      |           | 1.43      |           | 1.46      |           | 1.38      |           | 1.31      |           |

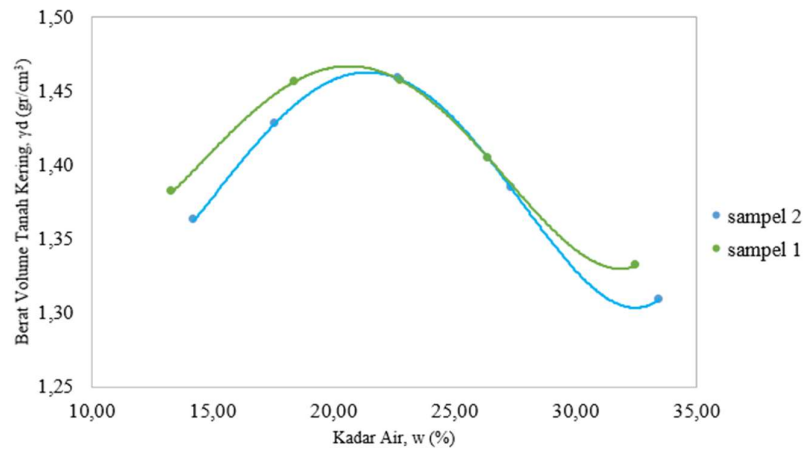
Berdasarkan tabel diatas, didapatkan grafik hasil pengujian pemadatan tanah dapat dilihat pada Gambar 5.4, Gambar 5.5, dan Gambar 5.6.



**Gambar 5.4 Grafik Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 1**



**Gambar 5.5 Grafik Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Sampel 2**



**Gambar 5.6 Grafik Hasil Pengujian Pematatan Tanah Gabungan**

Berdasarkan grafik hasil pengujian pematatan tanah yang ditunjukkan Gambar 5.4 dan Gambar 5.5, didapatkan nilai kadar air optimum ( $w_{opt}$ ) dan berat volume tanah kering maksimum ( $\gamma_d \text{ max}$ ) rata-rata sesuai dengan rekapitulasi pada tabel 5.23.

**Tabel 5.23 Rekapitulasi Hasil Pengujian Pematatan Tanah**

| Uraian  | Sampel 1 | Sampel 2 |
|---|----------|----------|
| Kadar air optimum ( $w_{opt}$ ), %                                    | 20,67    | 1,465    |
| Berat tanah kering max ( $\gamma_d \text{ max}$ ), gr/cm <sup>3</sup> | 21,50    | 1,461    |
| Rata-rata   | 21,085   | 1,463    |

Berdasarkan tabel tersebut, maka sampel tanah dari Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah nilai Kadar air optimum ( $w_{opt}$ ) sebesar 21,085% dan Berat tanah kering max ( $\gamma_d \text{ max}$ ) sebesar 1,464 gr/cm<sup>3</sup>.

#### 5.1.10 Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)

Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) adalah uji laboratorium yang dilakukan untuk mengukur kekuatan suatu tanah dalam menahan beban yang bekerja. Pengujian CBR yang dilakukan di laboratorium terdiri atas pengujian CBR tanpa rendaman (*unsoaked*) dan dengan rendaman (*soaked*). Bahan tambah yang akan digunakan untuk pengujian stabilisasi adalah kapur dan serbuk kayu dengan

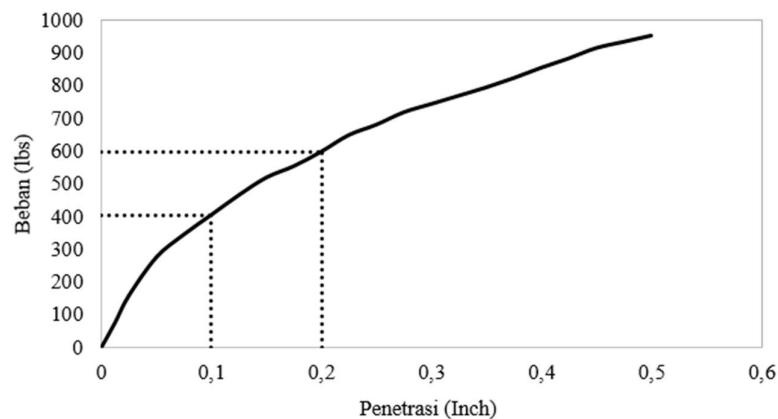
variasi persentase penambahan kapur yaitu 4%, 8%, dan 12% terhadap berat kering, sedangkan untuk variasi persentase penambahan serbuk kayu yang digunakan adalah 4%, 8%, dan 12% terhadap berat kering. Kemudian setelah variasi optimal penambahan kapur diketahui, dilakukan pengujian stabilisasi menggunakan variasi optimal penambahan kapur tersebut dengan variasi penambahan serbuk kayu sebesar 4%, 8%, dan 12%. Waktu pemeraman untuk CBR *unsoaked* adalah selama 1, 3, dan 7 hari, sedangkan waktu perendaman untuk CBR *soaked* adalah selama 4 hari.

#### 1. Pengujian CBR Tanah Asli

Pengujian CBR tanah asli dilakukan meliputi uji CBR *unsoaked* dengan pemeraman 1 hari dan *soaked* dengan perendaman 4 hari. Pengujian CBR *soaked* dan *unsoaked* dilakukan masing-masing 2 sampel.

##### a. Pengujian CBR Tanah Asli (*unsoaked*)

Adapun grafik hasil pengujian CBR *unsoaked* untuk sampel 1 dapat dilihat pada Gambar 5.7.



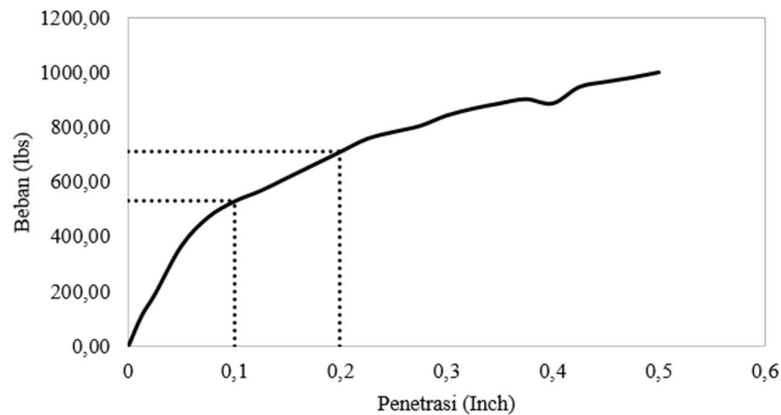
**Gambar 5.7 Hasil Pengujian CBR Tanah Asli *Unsoaked* Sampel 1**

Berdasarkan grafik pada gambar 5.7, didapatkan nilai beban penetrasi untuk kedalaman 0,1 inch dan 0,2 inch sebesar 404,48 lbs dan 587,24 lbs. Nilai CBR dapat dihitung dengan persamaan 3.9 dan 3.10

$$CBR_{0,1''} = \frac{404,48}{3000} \cdot 100\% = 13,48\%$$

$$CBR_{0,2''} = \frac{587,24}{4500} \cdot 100\% = 13,27\%$$

Dari perhitungan tersebut, didapatkan nilai CBR 0,1'' dan CBR 0,2'' berturut-turut adalah 13,48% dan 13,27%. Maka nilai CBR yang digunakan adalah CBR 0,2'' dengan nilai 13,27% untuk tanah asli *unsoaked* sampel 1. Adapun grafik hasil pengujian CBR tanah asli *unsoaked* sampel 2 dapat dilihat pada Gambar 5.8.



**Gambar 5.8 Hasil Pengujian CBR Tanah Asli *Unsoaked* Sampel 2**

Berdasarkan grafik di atas didapatkan nilai beban penetrasi untuk kedalaman 0,1 inch dan 0,2 inch sebesar 529,30 lbs dan 711,00 lbs. Nilai CBR dapat dihitung dengan persamaan 3.9 dan 3.10 sebagai berikut.

$$CBR_{0,1''} = \frac{529,3}{3000} \cdot 100\% = 13,48\%$$

$$CBR_{0,2''} = \frac{711}{4500} \cdot 100\% = 13,27\%$$

Dari perhitungan tersebut, didapatkan nilai CBR 0,1'' dan CBR 0,2'' berturut-turut adalah 17,64% dan 15,8%. Maka nilai CBR yang digunakan adalah



CBR 0,2" dengan nilai 15,8% untuk tanah asli *unsoaked* sampel 2. Adapun rekapitulasi hasil pengujian CBR *unsoaked* tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.18 .

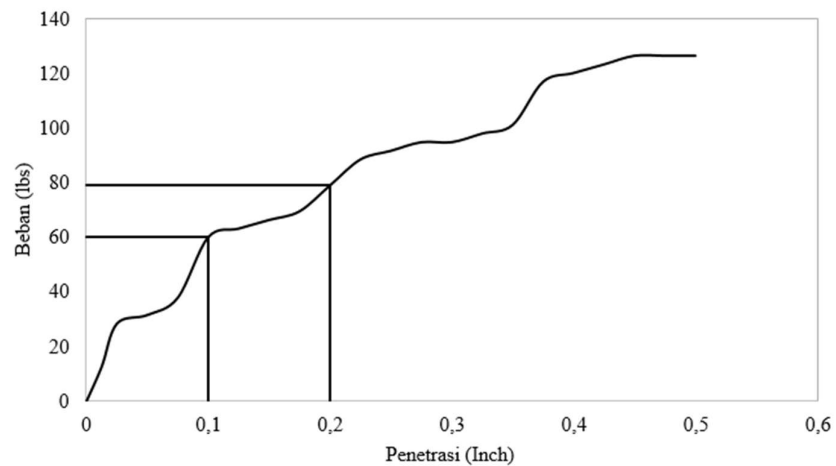
**Tabel 5.24 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR Tanah Asli *Unsoaked***

| Uraian   | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR | CBR rata-rata |
|----------|----------|----------|-----------|---------------|
| Sampel 1 | 13,48    | 13,27    | 13,27     | 14,54         |
| Sampel 2 | 17,64    | 15,8     | 15,8      |               |

Dari tabel 5.24, didapatkan nilai CBR *unsoaked* tanah asli dari Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah sebesar 14,54%.

b. Pengujian CBR tanah asli (*soaked*)

Adapun grafik hasil pengujian CBR *soaked* tanah asli untuk Sampel 1 dapat dilihat pada Gambar 5.9.



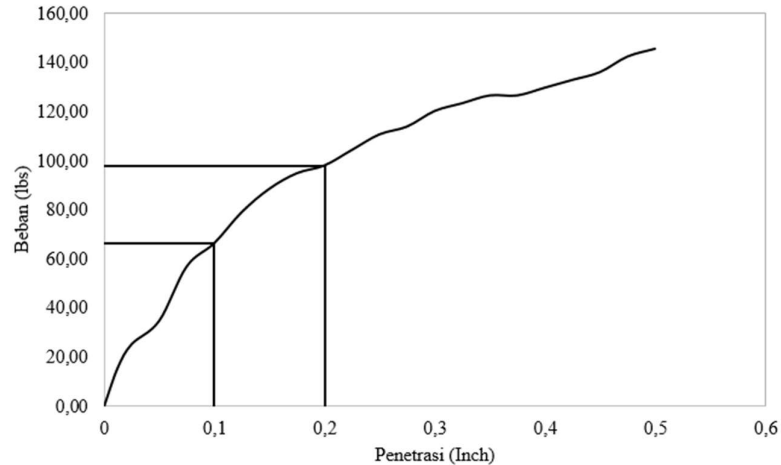
**Gambar 5.9 Hasil Pengujian CBR *Soaked* Tanah Asli Sampel 1**

Berdasarkan grafik di atas didapatkan nilai beban penetrasi untuk kedalaman 0,1 inch dan 0,2 inch sebesar 60,04 lbs dan 79 lbs. Nilai CBR dapat dihitung dengan persamaan 3.9 dan 3.10 sebagai berikut.

$$CBR_{0,1''} = \frac{60,04}{3000} \cdot 100\% = 2,00\%$$

$$CBR_{0,2''} = \frac{79}{4500} \cdot 100\% = 1,76\%$$

Dari perhitungan tersebut, didapatkan nilai CBR 0,1'' dan CBR 0,2'' berturut-turut adalah 2,00% dan 1,76%. Maka nilai CBR yang digunakan adalah CBR 0,2'' dengan nilai 1,76% untuk tanah asli *soaked* sampel 1. Adapun grafik hasil pengujian CBR tanah asli unsoaked sampel 2 dapat dilihat pada Gambar 5.10 berikut.



**Gambar 5.10 Hasil Pengujian CBR *Soaked* Tanah Asli Sampel 2**

Berdasarkan grafik di atas didapatkan nilai beban penetrasi untuk kedalaman 0,1 inch dan 0,2 inch sebesar 66,36 lbs dan 97,96 lbs. Nilai CBR dapat dihitung dengan persamaan 3.9 dan 3.10 sebagai berikut.

$$CBR_{0,1''} = \frac{66,36}{3000} \cdot 100\% = 2,21\%$$

$$CBR_{0,2''} = \frac{97,96}{4500} \cdot 100\% = 2,18\%$$

Dari perhitungan tersebut, didapatkan nilai CBR 0,1'' dan CBR 0,2'' berturut-turut adalah 2,21% dan 2,18%. Maka nilai CBR yang digunakan adalah CBR 0,2'' dengan nilai 2,18% untuk tanah asli *soaked* sampel 2. Adapun rekapitulasi hasil pengujian CBR *soaked* tanah asli dapat dilihat pada Tabel 5.25

**Tabel 5 25 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR *Soaked* Tanah Asli**

| Uraian   | CBR 0,1'' | CBR 0,2'' | Nilai CBR | CBR rata-rata |
|----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| Sampel 1 | 2,00      | 1,76      | 1,76      | 1,97          |
| Sampel 2 | 2,21      | 2,18      | 2,18      |               |

Dari tabel di atas, didapatkan nilai CBR *soaked* tanah asli dari Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah sebesar 1,97 %.

## 2. Pengujian CBR Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur

Pengujian CBR tanah asli dengan bahan tambah kapur dilakukan dengan variasi penambahan kapur sebanyak 4%, 8%, dan 12% terhadap berat kering tanah. Pengujian tersebut meliputi CBR *unsoaked* dengan variasi pemeraman selama 1, 3, dan 7 hari. Kemudian pengujian CBR *soaked* dengan perendaman selama 4 hari. Pengujian untuk setiap variasi penambahan kapur, variasi pemeraman, dan perendaman masing-masing menggunakan 2 sampel.

### a. Pengujian CBR *unsoaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Pemeraman 1, 3, dan 7 hari

Adapun rekapitulasi hasil pengujian CBR *unsoaked* tanah asli dengan bahan tambah kapur untuk variasi pemeraman selama 1, 3, dan 7 hari dapat dilihat pada Tabel 5.26, Tabel 5.27, dan Tabel 5.28.

**Tabel 5.26 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR *Unsoaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Pemeraman 1 Hari**

| Variasi Penambahan Kapur | Sampel 1 |          |           | Sampel 2 |          |           | CBR rata-rata |
|--------------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|---------------|
|                          | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR |               |
| Kapur 4%                 | 12,64    | 11,24    | 11,24     | 12,64    | 11,87    | 11,87     | 11,56         |
| Kapur 8%                 | 16,75    | 13,41    | 13,41     | 17,27    | 13,76    | 13,76     | 13,59         |
| Kapur 12%                | 10,53    | 10,18    | 10,18     | 14,22    | 12,01    | 12,01     | 11,10         |

**Tabel 5.27 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR *Unsoaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Pemeraman 3 Hari**

| Variasi Penambahan Kapur | Sampel 1 |          |           | Sampel 2 |          |           | CBR rata-rata |
|--------------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|---------------|
|                          | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR |               |
| Kapur 4%                 | 12,53    | 12,5     | 12,5      | 13,138   | 13,06    | 13,06     | 12,78         |
| Kapur 8%                 | 22,83    | 17,2     | 17,2      | 20,75    | 16,15    | 16,15     | 16,68         |
| Kapur 12%                | 14,64    | 14,11    | 14,82     | 15,8     | 15,31    | 15,31     | 14,71         |

**Tabel 5.28 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR *Unsoaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Pemeraman 7 Hari**

| Variasi Penambahan Kapur | Sampel 1 |          |           | Sampel 2 |          |           | CBR rata-rata |
|--------------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|---------------|
|                          | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR |               |
| Kapur 4%                 | 14,43    | 13,9     | 13,9      | 14,85    | 14,04    | 14,04     | 13,97         |
| Kapur 8%                 | 19,8     | 17,98    | 17,98     | 20,33    | 18,05    | 18,05     | 17,96         |
| Kapur 12%                | 13,17    | 12,29    | 12,29     | 14,75    | 12,64    | 12,64     | 12,47         |

- b. Pengujian CBR *soaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Perendaman 4 hari

Adapun rekapitulasi hasil pengujian CBR *soaked* tanah asli dengan bahan tambah kapur untuk variasi perendaman selama 4 hari dapat dilihat pada Tabel 5.29.

**Tabel 5.29 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR *Soaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Perendaman 4 Hari**

| Variasi Penambahan Kapur | Sampel 1 |          |           | Sampel 2 |          |           | CBR rata-rata |
|--------------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|---------------|
|                          | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR |               |
| Kapur 4%                 | 3,16     | 3,16     | 3,16      | 3,27     | 3,44     | 3,27      | 3,22          |
| Kapur 8%                 | 3,48     | 3,44     | 3,44      | 3,90     | 3,58     | 3,58      | 3,51          |
| Kapur 12%                | 3,27     | 3,23     | 3,23      | 3,58     | 3,37     | 3,37      | 3,30          |

Dari pengujian CBR *unsoaked* dan CBR *soaked* dengan bahan tambah kapur, didapatkan hasil dengan nilai tertinggi pada penambahan kapur sebanyak 8% terhadap berat kering tanah. Maka dari itu, penambahan kapur yang digunakan untuk variasi Kapur Optimum (Ko) adalah sebanyak 8% terhadap berat kering.

### 3. Pengujian CBR Tanah Asli dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu

Pengujian CBR tanah asli dengan bahan tambah serbuk kayu dilakukan dengan variasi penambahan serbuk kayu sebanyak 4%, 8%, dan 12% terhadap berat kering tanah. Pengujian tersebut meliputi CBR *unsoaked* dengan variasi pemeraman selama 1, 3, dan 7 hari. Kemudian pengujian CBR *soaked* dengan perendaman selama 4 hari. Pengujian untuk setiap variasi penambahan serbuk kayu, variasi pemeraman, dan perendaman masing-masing menggunakan 2 sampel.

#### a. Pengujian CBR *unsoaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu Pemeraman 1, 3, dan 7 hari

Adapun rekapitulasi hasil pengujian CBR *unsoaked* tanah asli dengan bahan tambah serbuk kayu untuk variasi pemeraman selama 1, 3, dan 7 hari dapat dilihat pada Tabel 5.30, Tabel 5.31, dan Tabel 5.32.

**Tabel 5.30 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR *Unsoaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu Pemeraman 1 Hari**

| Variasi Penambahan Serbuk Kayu | Sampel 1 |          |           | Sampel 2 |          |           | CBR rata-rata |
|--------------------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|---------------|
|                                | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR |               |
| Serbuk Kayu 4%                 | 14,22    | 12,71    | 12,71     | 14,11    | 12,36    | 12,36     | 12,54         |
| Serbuk Kayu 8%                 | 14,64    | 14,40    | 14,40     | 10,53    | 11,52    | 10,53     | 12,47         |
| Serbuk Kayu 12%                | 12,22    | 11,10    | 11,10     | 13,06    | 12,36    | 12,36     | 11,73         |

**Tabel 5.31 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR *Unsoaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu Pemeraman 3 Hari**

| Variasi Penambahan Serbuk Kayu | Sampel 1 |          |           | Sampel 2 |          |           | CBR rata-rata |
|--------------------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|---------------|
|                                | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR |               |
| Serbuk Kayu 4%                 | 17,91    | 15,45    | 15,45     | 19,59    | 15,73    | 15,73     | 15,59         |
| Serbuk Kayu 8%                 | 13,69    | 13,27    | 13,27     | 15,59    | 14,96    | 13,97     | 13,62         |
| Serbuk Kayu 12%                | 12,85    | 12,36    | 12,36     | 12,32    | 12,08    | 12,08     | 12,22         |

**Tabel 5.32 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR *Unsoaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu Pemeraman 7 Hari**

| Variasi Penambahan Serbuk Kayu | Sampel 1 |          |           | Sampel 2 |          |           | CBR rata-rata |
|--------------------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|---------------|
|                                | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR |               |
| Serbuk Kayu 4%                 | 17,91    | 16,22    | 16,22     | 23,17    | 18,26    | 18,26     | 17,24         |
| Serbuk Kayu 8%                 | 16,85    | 15,31    | 15,31     | 14,22    | 13,83    | 13,83     | 14,57         |
| Serbuk Kayu 12%                | 13,24    | 12,76    | 12,76     | 13,69    | 13,06    | 13,06     | 12,91         |

- b. Pengujian CBR *soaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu Perendaman 4 hari

Adapun rekapitulasi hasil pengujian CBR *soaked* tanah asli dengan bahan tambah serbuk kayu untuk variasi perendaman selama 4 hari dapat dilihat pada Tabel 5.33.

**Tabel 5.33 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR *Soaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu Perendaman 4 Hari**

| Variasi Penambahan Serbuk Kayu | Sampel 1 |          |           | Sampel 2 |          |           | CBR rata-rata |
|--------------------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|---------------|
|                                | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR |               |
| Serbuk Kayu 4%                 | 2,26     | 3,31     | 2,26      | 2,62     | 2,17     | 2,17      | 2,22          |
| Serbuk Kayu 8%                 | 3,34     | 2,71     | 2,71      | 2,71     | 2,65     | 2,65      | 2,68          |
| Serbuk Kayu 12%                | 3,70     | 3,43     | 3,43      | 3,07     | 3,13     | 3,07      | 3,25          |

4. Pengujian CBR Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Optimum dan Serbuk Kayu

Pengujian CBR tanah asli dengan bahan tambah kapur optimum dan serbuk kayu dilakukan dengan variasi penambahan kapur sebanyak 8% dan penambahan serbuk kayu sebanyak 4%, 8%, dan 12% terhadap berat kering tanah. Pengujian tersebut meliputi CBR *unsoaked* dengan variasi pemeraman selama 1, 3, dan 7 hari. Kemudian pengujian CBR *soaked* dengan perendaman selama 4 hari. Pengujian untuk setiap variasi penambahan kapur optimum dan serbuk kayu, variasi pemeraman, dan perendaman masing-masing menggunakan 2 sampel.

a. Pengujian CBR *unsoaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Optimum dan Serbuk Kayu Pemeraman 1, 3, dan 7 hari

Adapun rekapitulasi hasil pengujian CBR *unsoaked* tanah asli dengan bahan tambah kapur optimum dan serbuk kayu untuk variasi pemeraman selama 1, 3, dan 7 hari dapat dilihat pada Tabel 5.34, Tabel 5.35, dan Tabel 5.36.

**Tabel 5.34 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR *Unsoaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Optimum dan Serbuk Kayu Pemeraman 1 Hari**

| Variasi Penambahan Kapur Optimum dan Serbuk Kayu | Sampel 1  |           |           | Sampel 2  |           |           | CBR Rata-rata |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
|  | CB R 0,1" | CB R 0,2" | Nilai CBR | CB R 0,1" | CB R 0,2" | Nilai CBR |               |
| Serbuk Kayu 4%                                   | 14,01     | 13,62     | 13,62     | 14,64     | 14,04     | 14,04     | 13,83         |
| Serbuk Kayu 8%                                   | 14,11     | 12,57     | 12,57     | 14,96     | 12,99     | 12,99     | 12,78         |
| Serbuk Kayu 12%                                  | 12,01     | 11,31     | 11,31     | 13,27     | 12,08     | 12,08     | 11,70         |

**Tabel 5.35 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR *Unsoaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Optimum dan Serbuk Kayu Pemeraman 3 Hari**

| Variasi Penambahan Kapur Optimum dan Serbuk Kayu | Sampel 1 |          |           | Sampel 2 |          |           | CBR Rata-rata |
|--|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|---------------|
|  | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR |               |
| Serbuk Kayu 4%                                   | 16,43    | 15,45    | 15,45     | 20,01    | 16,10    | 16,10     | 15,77         |
| Serbuk Kayu 8%                                   | 15,27    | 14,40    | 14,40     | 15,38    | 14,68    | 14,68     | 14,54         |
| Serbuk Kayu 12%                                  | 13,90    | 13,13    | 13,13     | 13,27    | 12,71    | 12,71     | 12,91         |

**Tabel 5.36 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR *Unsoaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Optimum dan Serbuk Kayu Pemeraman 7 Hari**

| Variasi Penambahan Kapur Optimum dan Serbuk Kayu | Sampel 1  |           |           | Sampel 2  |           |           | CBR Rata-rata |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
|  | CB R 0,1" | CB R 0,2" | Nilai CBR | CB R 0,1" | CB R 0,2" | Nilai CBR |               |
| Serbuk Kayu 4%                                   | 20,75     | 18,96     | 18,96     | 20,54     | 18,61     | 18,61     | 18,79         |
| Serbuk Kayu 8%                                   | 16,85     | 15,59     | 15,59     | 16,43     | 15,73     | 15,73     | 15,66         |
| Serbuk Kayu 12%                                  | 13,59     | 14,68     | 13,59     | 13,80     | 13,34     | 13,34     | 13,47         |

- b. Pengujian CBR *soaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Optimum dan Serbuk Kayu Perendaman 4 hari

Adapun rekapitulasi hasil pengujian CBR *soaked* tanah asli dengan bahan tambah kapur optimum dan serbuk kayu untuk variasi perendaman selama 4 hari dapat dilihat pada Tabel 5.37.

**Tabel 5.37 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR *Soaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Optimum Serbuk Kayu Perendaman 4 Hari**

| Variasi Penambahan Kapur Optimum dan Serbuk Kayu | Sampel 1 |          |           | Sampel 2 |          |           | CBR Rata-rata |
|--|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|---------------|
|  | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR | CBR 0,1" | CBR 0,2" | Nilai CBR |               |
| Serbuk Kayu 4%                                   | 3,61     | 3,67     | 3,61      | 3,79     | 3,67     | 3,67      | 3,64          |
| Serbuk Kayu 8%                                   | 5,15     | 4,16     | 4,16      | 4,79     | 4,1      | 4,1       | 4,13          |
| Serbuk Kayu 12%                                  | 4,52     | 5,30     | 4,52      | 4,7      | 5,12     | 4,7       | 4,61          |



## 5.2 Pembahasan

### 5.2.1 Pembahasan Propertis

#### 1. Rekapitulasi Hasil Pengujian Propertis tanah

Adapun rekapitulasi hasil pengujian propertis tanah asli dan serbuk kayu yang telah dilakukan di laboratorium dapat dilihat pada Tabel 5.38 berikut

**Tabel 5.38 Rekapitulasi Hasil Pengujian Propertis**

| No | Pengujian                              | Aspek Tinjau                | Simbol         | Hasil  | Satuan             |
|----|--|-----------------------------|----------------|--------|--------------------|
| 1  | Pengujian kadar air tanah              | Kadar air tanah             | w              | 33.14  | %                  |
| 2  | Pengujian berat volume tanah           | Berat volume tanah          | $\gamma$       | 1.735  | gr/cm <sup>3</sup> |
| 3  | Pengujian berat jenis tanah            | Berat jenis tanah           | Gs             | 2.58   |                    |
| 4  | Pengujian kadar air serbuk kayu        | Kadar air serbuk kayu       | w              | 23.88  | %                  |
| 5  | Pengujian berat volume serbuk kayu     | Berat volume serbuk kayu    | $\gamma$       | 0.23   | gr/cm <sup>3</sup> |
| 6  | Pengujian berat jenis serbuk kayu      | Berat jenis serbuk kayu     | Gs             | 0.22   |                    |
| 7  | Pengujian batas-batas <i>Atterberg</i> | Batas cair                  | LL             | 57.37  | %                  |
|    |  | Batas plastis               | PL             | 34.76  | %                  |
|    |  | Batas susut                 | SL             | 1.67   | %                  |
|    |  | Indeks plastisitas          | PI             | 22.61  | %                  |
| 8  | Pengujian analisis granuler tanah      | Kerikil                     |                | 0.25   | %                  |
|    |  | Pasir                       |                | 10.24  | %                  |
|    |  | Lanau                       |                | 33.3   | %                  |
|    |  | Lempung                     |                | 56.46  | %                  |
| 9  | Pengujian <i>proctor standard</i>      | Kadar air optimum           | W <sub>o</sub> | 21,085 | %                  |
|    |  | Berat kering tanah maksimum | $\gamma_d$ max | 1,463  | gr/cm <sup>3</sup> |

#### 2. Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS (*Unified Soil Classification System*)

Untuk menentukan klasifikasi tanah, dapat digunakan Tabel 3.1 dengan memperhatikan beberapa kriteria seperti persentase tanah yang dapat melewati saringan nomor 200, batas cair, batas plastis, dan indeks plastisitas. Prosedur yang dilakukan untuk menentukan klasifikasi tanah berdasarkan USCS terdiri dari beberapa langkah sebagai berikut:

- a. Berdasarkan analisis saringan dan pengujian batas konsistensi, sampel tanah asli tergolong ke dalam divisi utama tanah berbutir halus karena memiliki lebih dari 50% butiran yang dapat melewati saringan nomor 200 (0,075 mm) serta memiliki batas cair lebih dari 50%. Dalam hal ini, sampel tanah asli

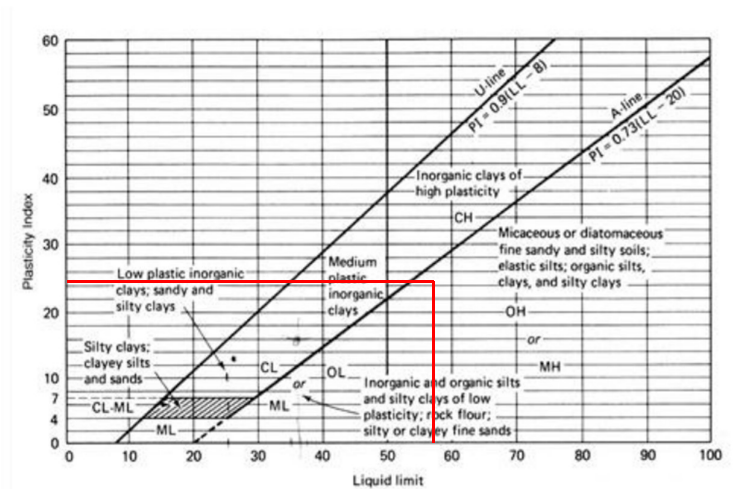
memiliki 89,76% butiran yang lolos saringan nomor 200 serta memiliki batas cair sebesar 57,37%. Hasil penentuan divisi utama tanah asli menurut metode USCS dapat dilihat pada Tabel 5.39 di bawah.

**Tabel 5.39 Hasil Penentuan Divisi Utama Tanah Asli Metode USCS**

| Divisi Utama  | Simbol Kelompok | Nama Jenis  |
|---|-----------------|---|
| Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan No. 200 (0,075 mm) | ML              | Lanau tak organik dan pasir sangat halus berlanau atau berlempung   |
|   | CL              | Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung kurus ("lean clays") |
|   | OL              | Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah  |
|   | MH              | Lanau tak organik atau pasir halus diatome, lanau elastis   |
|   | CH              | Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk ("fat clays")  |
|   | OH              | Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi   |
| Tanah dengan kadar organik tinggi                                     | Pt              | Gambut ("peat") dan tanah lain dengan kandungan organik tinggi  |

(Sumber: Hardiyatmo 2002)

- b. Kemudian dilakukan plotting nilai indeks plastisitas dan batas cair untuk melakukan pengelompokan tanah berdasarkan karakteristiknya. Hal ini didasarkan pada hasil dari indeks plastisitas dan batas cair yang didapatkan pada pengujian sebelumnya dimana sampel tanah memiliki nilai batas cair sebesar 57,37% dan indeks plastisitas sebesar 22,61%. Hasil klasifikasi menggunakan diagram plastisitas dapat dilihat pada Gambar 5.11.



**Gambar 5.11 Grafik Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS**

- c. Berdasarkan hasil plotting tersebut, didapatkan klasifikasi tanah sesuai dengan kriteria pada grafik USCS sesuai dengan Tabel 5.40 berikut.

**Tabel 5.40 Hasil Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS**

|                                     |    |  |  |
|-------------------------------------|----|--|--|
| Lanau dan lempung batas cair > 50 % | MH | Lanau tak organik atau pasir halus diatome, lanau elastis                  | PI berada dibawah garis-A dalam Grafik Plastisitas (Gambar 1)                                |
|                                     | CH | Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk ("fat clays") | PI berada diatas garis-A dalam Grafik Plastisitas (Gambar 1)                                 |
|                                     | OH | Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi                    | PI berada dalam daerah OH dalam Gambar 1 dan $\frac{LL(oven\ dried)}{LL(not\ dried)} < 0,75$ |
| Tanah dengan kadar organik tinggi   | Pt | Gambut ("peat") dan tanah lain dengan kandungan organik tinggi             |  |

Berdasarkan Tabel 5.40 di atas, maka dapat disimpulkan bahwa berdasarkan USCS (*Unified Soil Classification System*), sampel tanah asli yang diambil di Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah tergolong dalam jenis OH, yaitu tanah lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi.

### 3. Klasifikasi Tanah Berdasarkan *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO)

Untuk menentukan kategori tanah berdasarkan AASHTO, digunakan Tabel 3.2 yang memperhitungkan beberapa parameter atau tolak ukur seperti persentase tanah yang lolos saringan nomor 200, batas cair, batas plastis, dan indeks plastisitas. Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk mengklasifikasikan tanah berdasarkan AASHTO adalah sebagai berikut:

- a. Berdasarkan hasil pengujian analisis saringan, sampel tanah asli mendapatkan persentase tanah lolos saringan nomor 200 sebesar 89,76% sehingga sampel tanah tersebut dapat dikategorikan tanah-tanah lanau-lempung dalam klasifikasi umum karena memiliki persentase lolos saringan nomor 200 lebih dari 36%.
- b. Berdasarkan pengujian batas-batas *Atterberg*, sampel tanah asli mendapatkan nilai batas cair sebesar 57,37% dan indeks plastisitas sebesar 22,61%. Hasil tersebut memenuhi kriteria pada kelompok A-7 dimana kriteria batas cair minimal dan indeks plastisitas minimal pada kelompok tersebut berturut-turut adalah 41% dan 11%.
- c. Menentukan nilai group index (GI) berdasarkan Persamaan 3.1 dengan memperhatikan tolak ukur persentase lolos saringan nomor 200, batas cair, dan indeks plastisitas. Perhitungan nilai GI adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{GI} &= (F-35) [0,2+0,005(LL-40)]+0,01 (F-15) (PI-10) \\
 &= (89,76-35) [0,2+0,005(57,37-40)]+0,01(89,76-15) (22,61-10) \\
 &= 25,135
 \end{aligned}$$

- d. Berdasarkan hasil pengujian batas-batas *Atterberg*, didapatkan nilai batas plastis sebesar 34,76%. Hasil tersebut menunjukkan nilai lebih dari 30% sehingga sampel tanah tergolong dalam kelompok A-7-5
- e. Hasil klasifikasi berdasarkan AASHTO dapat dilihat pada Tabel 5.41 berikut.

**Tabel 5.41 Hasil Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO**

| Klasifikasi Umum                      | Material Granuler<br>(<35% lolos saringan No. 200) |         |             |  |         |         |         | Tanah-tanah Lanau-lempung<br>(>35% Lolos Saringan No. 200) |                  |         |                    |
|---------------------------------------|--|---------|-------------|--|---------|---------|---------|--|------------------|---------|--------------------|
|                                       | A-1  |         | A-3         | A-2  |         |         |         | A-4  | A-5              | A-6     | A-7<br>A-7-5/A-7-6 |
| Klasifikasi Kelompok                  | A-1-a  | A-1-b   |             | A-2-4                                      | A-2-5   | A-2-6   | A-2-7   |  |                  |         |                    |
| Analisis saringan (% lolos)           |  |         |             |  |         |         |         |  |                  |         |                    |
| 2,0 mm (No. 10)                       | 50 maks  | -       | -           | -  | -       | -       | -       | -  | -                | -       | -                  |
| 0,425 mm (No. 40)                     | 30 maks  | 50 maks | 51 maks     | -  | -       | -       | -       | -  | -                | -       | -                  |
| 0,075 mm (No. 200)                    | 15 maks  | 25 maks | 10 maks     | 35 maks                                    | 35 maks | 35 maks | 35 maks | 36 min   | 36 min           | 36 min  | 36 min             |
| Sifat fraksi lolos saringan No. 40    |  |         |             |  |         |         |         |  |                  |         |                    |
| Batas cair (LL)                       | -  | -       | -           | 40 maks                                    | 41 min  | 40 maks | 41 min  | 40 maks  | 41 maks          | 40 maks | 41 min             |
| Indeks plastis (PI)                   | 6 maks   |         | Np          | 10 maks                                    | 10 maks | 11 min  | 11 min  | 10 maks  | 10 maks          | 11 min  | 11 min             |
| Indeks kelompok (GI)                  | 0  |         | 0           | 0  |         | 4 maks  |         | 8 maks   | 12 maks          | 16 maks | 20 maks            |
| Tipe material yang pokok pada umumnya | Pecahan batu, kerikil, dan pasir                   |         | Pasir halus | Kerikil berlanau atau berlempung dan pasir |         |         |         | Tanah berlanau   | Tanah berlempung |         |                    |
| Penilaian umum sebagai tanah dasar    | Sangat baik sampai baik                            |         |             |  |         |         |         | Sedang sampai buruk  |                  |         |                    |

Berdasarkan hasil klasifikasi tanah dengan sistem AASHTO tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa sampel tanah asli yang diambil di Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah termasuk ke dalam kelompok A-7-5 dengan karakteristik tipe tanah yaitu tanah berlempung dengan penilaian umum sebagai tanah dasar yaitu sedang sampai buruk.

### 5.2.2 Pembahasan Pengujian CBR

Pengujian CBR dilakukan untuk mengetahui kekuatan tanah dalam mendukung beban. Pengujian CBR dilakukan dalam 2 kondisi yaitu dalam keadaan tak terendam (*unsoaked*) dan terendam (*soaked*). Pengujian CBR tak terendam (*unsoaked*) dilakukan dengan variasi pemeraman selama 1, 3, dan 7 hari untuk setiap variasi penambahan bahan tambah, sedangkan pengujian CBR terendam (*soaked*) dilakukan dengan perendaman selama 4 hari.

Berdasarkan hasil pengujian CBR tanah asli pada subbab sebelumnya, didapatkan nilai CBR yang dapat dilihat pada Tabel 5.42.

**Tabel 5.42 Rekapitulasi Nilai CBR Tanah Asli**

| Variasi                        | Nilai CBR (%) |
|--------------------------------|---------------|
| Tanah Asli ( <i>Unsoaked</i> ) | 14,54         |
| Tanah Asli ( <i>Soaked</i> )   | 1,97          |

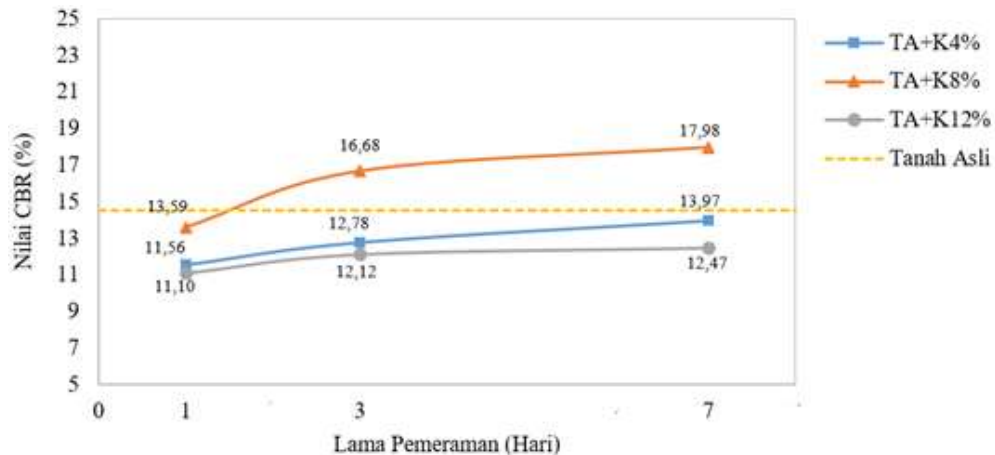
#### 1. Pengujian CBR Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur

Pengujian CBR tanah asli dengan bahan tambah kapur dilakukan dengan variasi penambahan kapur sebanyak 4%, 8%, dan 12% dengan variasi pemeraman untuk setiap variasi penambahan kapur selama 1, 3, dan 7 hari. Rekapitulasi hasil pengujian CBR *unsoaked* tanah asli dengan bahan tambah kapur dapat dilihat pada Tabel 5.43.

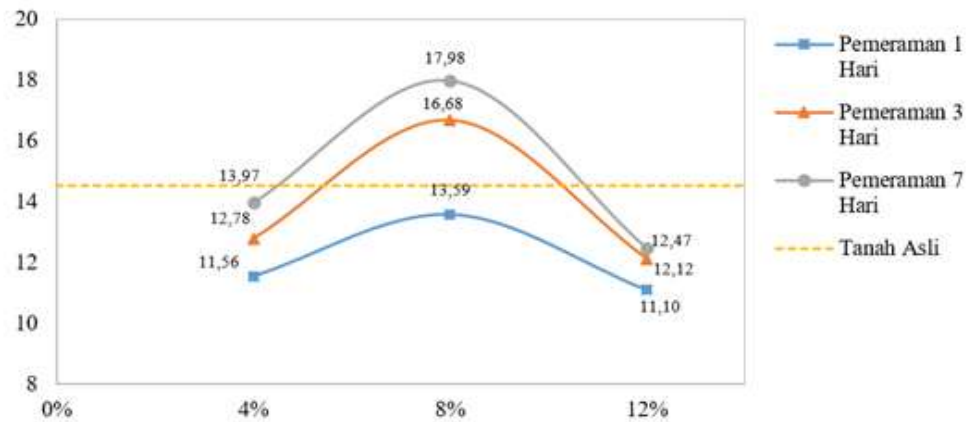
**Tabel 5.43 Rekapitulasi Nilai CBR *Unsoaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur**

| Variasi                | Nilai CBR (%) |              |              |
|------------------------|---------------|--------------|--------------|
|                        | Peram 1 Hari  | Peram 3 Hari | Peram 7 Hari |
| Tanah Asli + Kapur 4%  | 11,56         | 12,78        | 13,97        |
| Tanah Asli + Kapur 8%  | 13,59         | 16,68        | 17,98        |
| Tanah Asli + Kapur 12% | 11,10         | 12,12        | 12,47        |

Berdasarkan Tabel 5.43, dapat digambarkan grafik yang menghubungkan pengaruh penambahan kapur sebagai bahan tambah untuk tanah asli terhadap nilai CBR *unsoaked*. Grafik hubungan pengaruh lama pemeraman terhadap nilai CBR dan hubungan antara penambahan kapur sebagai bahan tambah terhadap nilai CBR pada setiap variasi pemeraman dapat dilihat pada Gambar 5.12 dan Gambar 5.13.



**Gambar 5.12 Grafik Hubungan Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Nilai CBR *Unsoaked* Tanah Asli**



**Gambar 5.13 Grafik Hubungan Pengaruh Penambahan Kapur Terhadap Nilai CBR *Unsoaked* Tanah Asli**

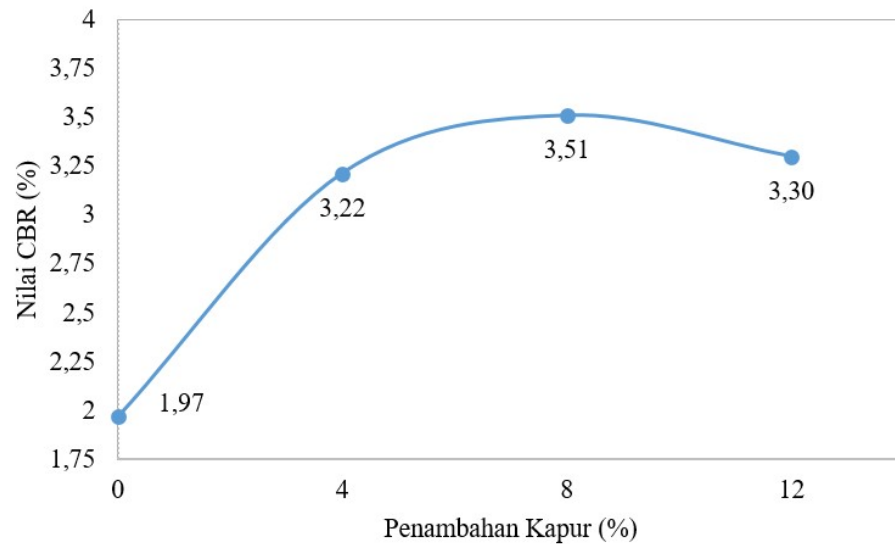
Rekapitulasi hasil pengujian CBR *soaked* tanah asli dengan bahan tambah kapur dapat dilihat pada Tabel 5.44.

**Tabel 5.44 Rekapitulasi Nilai CBR *Soaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Perendaman 4 Hari**

| Variasi                | Nilai CBR (%) |
|------------------------|---------------|
| Tanah Asli + Kapur 4%  | 3,22          |
| Tanah Asli + Kapur 8%  | 3,51          |
| Tanah Asli + Kapur 12% | 3,30          |

Berdasarkan Tabel 5.44 di atas, dapat digambarkan grafik yang menghubungkan pengaruh penambahan kapur sebagai bahan tambah untuk tanah asli terhadap nilai CBR *soaked*. Grafik hubungan antara nilai CBR dengan penambahan kapur sebagai bahan tambah untuk tanah asli dapat dilihat pada Gambar 5.14.





**Gambar 5.14 Grafik Hubungan Pengaruh Penambahan Kapur Terhadap Nilai CBR *Soaked* Tanah Asli Perendaman 4 Hari**

Berdasarkan grafik hubungan pengaruh penambahan kapur terhadap nilai CBR *unsoaked* dan *soaked* yang dapat dilihat pada Gambar 5.11 dan Gambar 5.12 di atas, dapat dilihat bahwa nilai CBR *unsoaked* naik seiring dengan lamanya pemeraman. Pada pengujian CBR *unsoaked* untuk pemeraman 7 hari dapat dilihat bahwa penambahan kapur 4% memiliki nilai CBR sebesar 13,97%; kemudian naik mencapai puncaknya pada penambahan kapur 8% yaitu sebesar 17,98%; dan akhirnya turun kembali pada penambahan kapur 12% yaitu sebesar 12,47%. Begitu juga pada pengujian CBR *soaked*, penambahan kapur 4% memiliki nilai CBR sebesar 3,22; kemudian naik mencapai puncaknya pada penambahan kapur 8% yaitu sebesar 3,52%; dan akhirnya turun kembali pada penambahan kapur 12% yaitu sebesar 3,30%.

Peningkatan nilai CBR dipengaruhi oleh beberapa reaksi antara tanah asli, kapur, dan air. Reaksi-reaksi tersebut diantaranya adalah:

- a. Absorpsi air, yaitu reaksi eksotermis dan reaksi ekspansif. Melalui reaksi ini, volume kapur meningkat sehingga kadar air dalam tanah menurun.

- b. Reaksi pertukaran ion. Butiran lempung yang berbentuk halus di dalam tanah memiliki ion negatif. Penambahan air dan kapur yang memiliki ion positif seperti ion Hidrogen( $H^+$ ), Sodium( $Na^+$ ), dan kalsium ( $Ca^{++}$ ), dan air yang berpolarisasi diserap dan melekat pada butiran lempung tersebut, sehingga butiran lempung kehilangan kekuatan tolak (*repulsion force*) dan terjadilah kohesi yang menaikkan kekuatan tanah tersebut.
- c. Reaksi lainnya seperti reaksi antara silika dan alumina yang terkandung dalam tanah lempung dengan kapur yang membentuk kalsium hidrat seperti tobermorite dan kalsium aluminat hidrat. Pembentukan senyawa-senyawa kimia tersebut terus berlangsung seiring waktu dan menyebabkan tanah menjadi keras, awet karena ia berfungsi sebagai pengikat.

Namun penggunaan kapur sebagai bahan tambah perlu diperhatikan proporsinya untuk mencapai nilai CBR yang baik. Nilai CBR tanah asli dengan penambahan kapur terlalu banyak dapat menurun dikarenakan kelebihan pengikatan air. Kapur dapat mengikat air terlalu banyak, sehingga kemampuan tanah untuk mengalirkan air dapat menurun. Hal ini dapat menurunkan kemampuan tanah menahan beban.

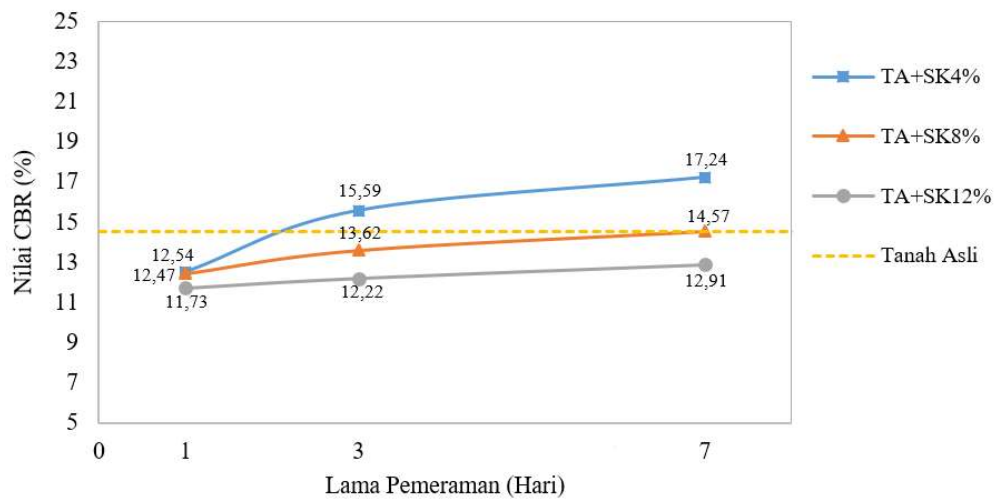
## 2. Pengujian CBR Tanah Asli dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu

Pengujian CBR tanah asli dengan bahan tambah serbuk kayu dilakukan dengan variasi penambahan serbuk kayu sebanyak 4%, 8%, dan 12% dengan variasi pemeraman untuk setiap variasi penambahan serbuk kayu selama 1, 3, dan 7 hari. Rekapitulasi hasil pengujian CBR *unsoaked* tanah asli dengan bahan tambah serbuk kayu dapat dilihat pada Tabel 5.45.

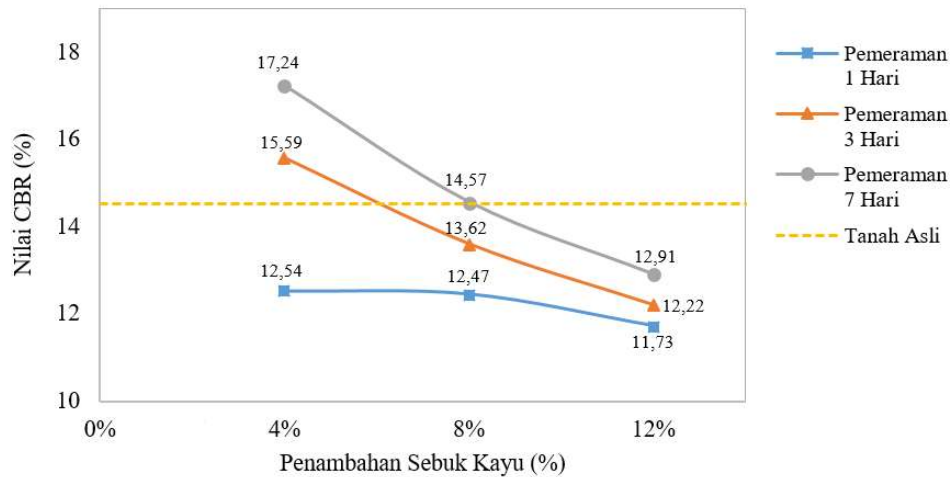
**Tabel 5.45 Rekapitulasi Nilai CBR *Unsoaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu**

| Variasi                      | Nilai CBR (%) |              |              |
|------------------------------|---------------|--------------|--------------|
|                              | Peram 1 Hari  | Peram 3 Hari | Peram 7 Hari |
| Tanah Asli + Serbuk Kayu 4%  | 12,54         | 15,59        | 17,24        |
| Tanah Asli + Serbuk Kayu 8%  | 12,47         | 13,62        | 14,57        |
| Tanah Asli + Serbuk Kayu 12% | 11,73         | 12,22        | 12,22        |

Berdasarkan Tabel 5.45, dapat digambarkan grafik yang menghubungkan pengaruh penambahan serbuk kayu sebagai bahan tambah untuk tanah asli terhadap nilai CBR *unsoaked*. Grafik hubungan antara lama pemeraman dengan nilai CBR dan grafik hubungan penambahan serbuk kayu terhadap nilai CBR pada setiap variasi pemeraman dapat dilihat pada Gambar 5.15 dan Gambar 5.16.



**Gambar 5.15 Grafik Hubungan Pengaruh Lama Pemeraman Terhadap Nilai CBR *Unsoaked* Tanah Asli**



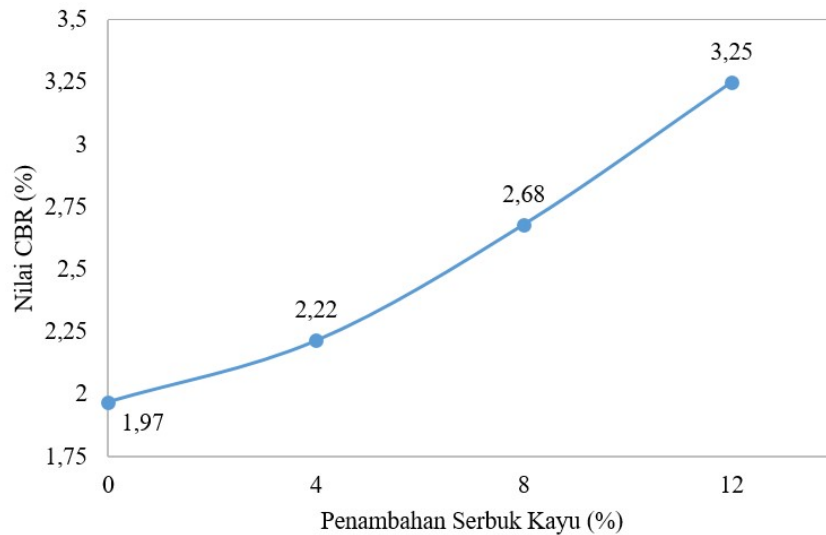
**Gambar 5.16 Grafik Hubungan Pengaruh Penambahan Serbuk Kayu Terhadap Nilai CBR *Unsoaked* Tanah Asli**

Rekapitulasi hasil pengujian CBR *soaked* tanah asli dengan bahan tambah serbuk kayu dapat dilihat pada Tabel 5.46.

**Tabel 5.46 Rekapitulasi Nilai CBR *Soaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu Perendaman 4 Hari**

| Variasi                      | Nilai CBR (%) |
|------------------------------|---------------|
| Tanah Asli + Serbuk Kayu 4%  | 2,22          |
| Tanah Asli + Serbuk Kayu 8%  | 2,68          |
| Tanah Asli + Serbuk Kayu 12% | 3,25          |

Berdasarkan Tabel 5.46, dapat digambarkan grafik yang menghubungkan pengaruh penambahan serbuk kayu sebagai bahan tambah untuk tanah asli terhadap nilai CBR *soaked*. Grafik hubungan antara nilai CBR dengan penambahan serbuk kayu sebagai bahan tambah untuk tanah asli dapat dilihat pada Gambar 5.17.



**Gambar 5.17 Grafik Hubungan Pengaruh Penambahan Serbuk Kayu Terhadap Nilai CBR *Soaked* Tanah Asli Perendaman 4 Hari**

Berdasarkan grafik hubungan pengaruh penambahan serbuk kayu terhadap nilai CBR *unsoaked* dan *soaked* yang dapat dilihat pada Gambar 5.13 dan Gambar 5.14 di atas, dapat dilihat bahwa nilai CBR *unsoaked* naik seiring dengan lamanya pemeraman. Pada pengujian CBR *unsoaked* untuk pemeraman 7 hari dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan serbuk kayu, nilai CBR semakin akan semakin turun. Penambahan serbuk kayu 4% memiliki nilai CBR sebesar 18,64%; kemudian turun pada penambahan serbuk kayu 8% yaitu sebesar 15,63%; dan turun kembali pada penambahan serbuk kayu 12% yaitu sebesar 13,95%. Sedangkan pada pengujian CBR *soaked*, penambahan serbuk kayu 4% memiliki nilai CBR sebesar 2,22; kemudian naik pada penambahan serbuk kayu 8% yaitu sebesar 2,68%; dan mencapai puncaknya pada penambahan serbuk kayu 12% yaitu sebesar 3,25%.

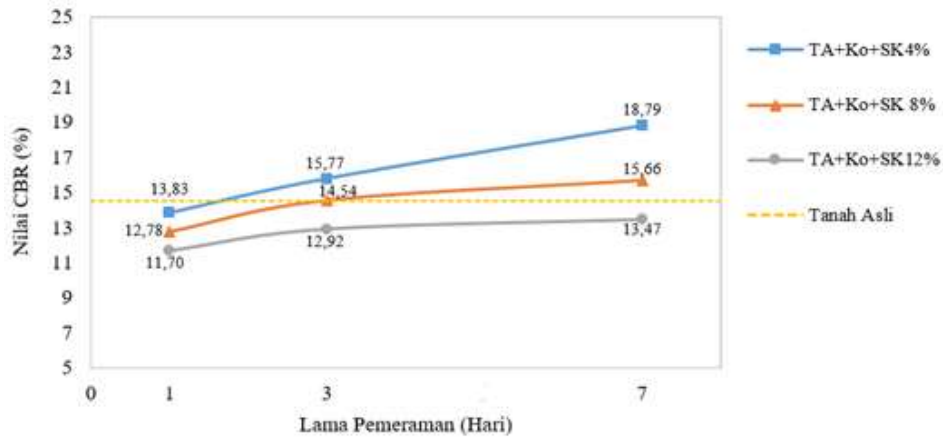
### 3. Pengujian CBR Tanah Asli dengan Bahan Kapur Optimal dan Tambah Serbuk Kayu

Pengujian CBR tanah asli dengan bahan tambah kapur optimal dan serbuk kayu dilakukan dengan variasi penambahan kapur 8% dan serbuk kayu sebanyak 4%, 8%, dan 12% dengan variasi pemeraman untuk setiap variasi penambahan kapur optimal dan serbuk kayu selama 1, 3, dan 7 hari. Rekapitulasi hasil pengujian CBR *unsoaked* tanah asli dengan bahan tambah kapur optimal dan serbuk kayu dapat dilihat pada Tabel 5.47 berikut.

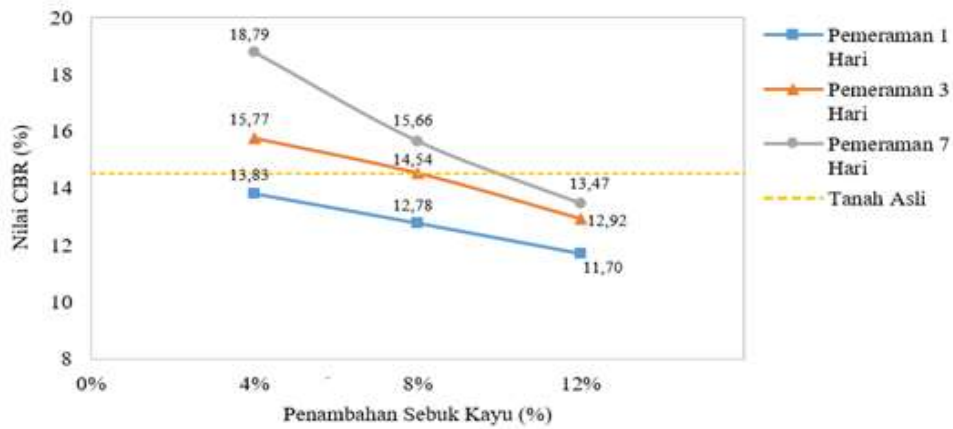
**Tabel 5.47 Rekapitulasi Nilai CBR *Unsoaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Optimal dan Serbuk Kayu**

| Variasi                                      | Nilai CBR (%) |              |              |
|--|---------------|--------------|--------------|
|  | Peram 1 Hari  | Peram 3 Hari | Peram 7 Hari |
| Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 12% | 13,83         | 15,77        | 18,79        |
| Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 12% | 12,78         | 14,54        | 15,66        |
| Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 12% | 11,70         | 12,92        | 13,47        |

Berdasarkan Tabel 5.4, dapat digambarkan grafik yang menghubungkan pengaruh penambahan kapur optimum dan serbuk kayu sebagai bahan tambah untuk tanah asli terhadap nilai CBR *unsoaked*. Grafik hubungan antara lama pemeraman terhadap nilai CBR dan grafik hubungan penambahan kapur optimum dan serbuk kayu sebagai bahan tambah pada setiap variasi pemeraman dapat dilihat pada Gambar 5.18 dan Gambar 5.19.



**Gambar 5.18** Grafik Hubungan Pengaruh Penambahan Kapur Optimum dan Serbuk Kayu Terhadap Nilai CBR *Unsoaked* Tanah Asli



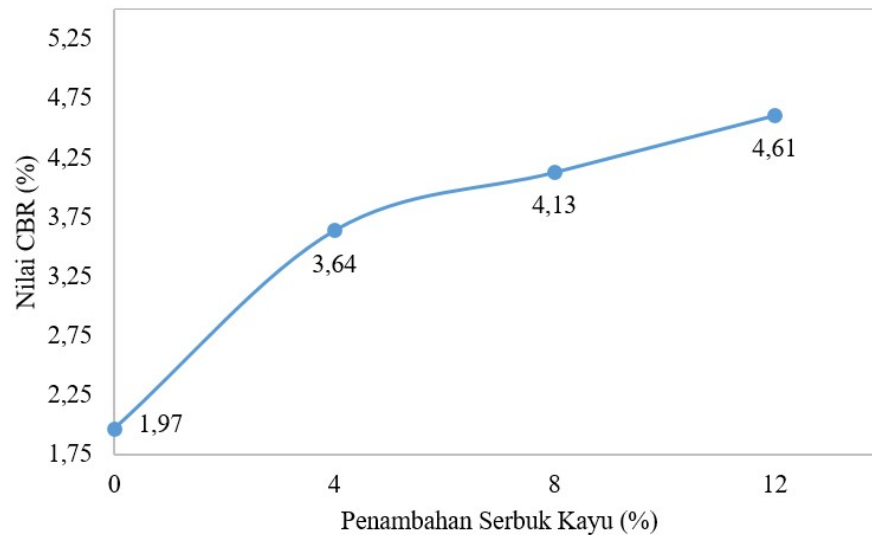
**Gambar 5.19** Grafik Hubungan Pengaruh Penambahan Kapur Optimum dan Serbuk Kayu Terhadap Nilai CBR *Unsoaked* Tanah Asli

Rekapitulasi hasil pengujian CBR *soaked* tanah asli dengan bahan tambah kapur optimum dan serbuk kayu dapat dilihat pada Tabel 5.48.

**Tabel 5.48 Rekapitulasi Nilai CBR *Soaked* Tanah Asli dengan Bahan Tambah Kapur Optimum dan Serbuk Kayu**

| Variasi                                       | Nilai CBR (%) |
|---|---------------|
| Tanah Asli + Kapur Optimum<br>Serbuk Kayu 4%  | 3,64          |
| Tanah Asli + Kapur Optimum<br>Serbuk Kayu 8%  | 4,13          |
| Tanah Asli + Kapur Optimum<br>Serbuk Kayu 12% | 4,61          |

Berdasarkan Tabel 5.48 di atas, dapat digambarkan grafik yang menghubungkan pengaruh penambahan kapur optimal dan serbuk kayu sebagai bahan tambah untuk tanah asli terhadap nilai CBR *soaked*. Grafik hubungan antara nilai CBR dengan penambahan kapur optimal dan serbuk kayu sebagai bahan tambah untuk tanah asli dapat dilihat pada Gambar 5.20 berikut.



**Gambar 5.20 Grafik Hubungan Pengaruh Penambahan Kapur Optimum dan Serbuk Kayu Terhadap Nilai CBR *Soaked* Tanah Asli Perendaman 4 Hari**



Berdasarkan grafik hubungan pengaruh penambahan kapur optimum dan serbuk kayu terhadap nilai CBR *unsoaked* dan *soaked* yang dapat dilihat pada Gambar 5.15 dan Gambar 5.16 di atas. Dapat dilihat bahwa nilai CBR *unsoaked* naik seiring dengan lamanya pemeraman. Pada pengujian CBR *unsoaked* untuk pemeraman 7 hari dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan serbuk kayu, nilai CBR semakin akan semakin turun. Penambahan kapur optimum dan serbuk kayu 4% memiliki nilai CBR sebesar 18,79%; kemudian turun pada penambahan kapur optimum dan serbuk kayu 8% yaitu sebesar 15,66%; dan turun kembali pada penambahan serbuk kayu 12% yaitu sebesar 13,47%. Sedangkan pada pengujian CBR *soaked*, penambahan kapur optimum dan serbuk kayu 4% memiliki nilai CBR sebesar 3,64; kemudian naik pada penambahan kapur 8% yaitu sebesar 4,13%; dan mencapai puncaknya pada penambahan kapur 12% yaitu sebesar 4,61%.

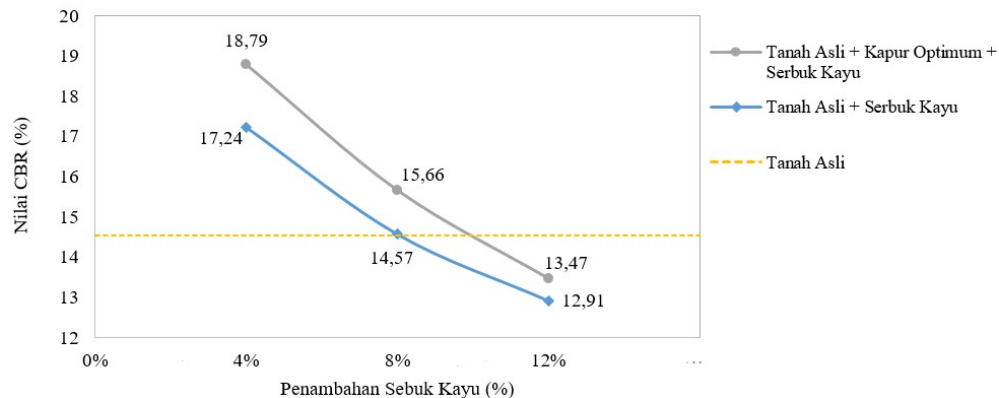
### 5.2.3 Pengaruh Penambahan Kapur pada Pengujian CBR dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu

Pada bagian ini akan diuraikan perbandingan nilai CBR yang ditambah serbuk kayu dengan nilai CBR yang ditambah kapur optimum dan serbuk kayu. Perbandingan ini dilakukan pada CBR *unsoaked* dengan variasi pemeraman 7 hari. Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan kapur untuk pengujian CBR dengan bahan tambah serbuk kayu. Perbandingan nilai CBR yang ditambah serbuk kayu dengan nilai CBR yang ditambah kapur optimum dan serbuk kayu dapat dilihat pada Tabel 5.49.

**Tabel 5.49 Perbandingan Nilai CBR yang Ditambah Serbuk Kayu dengan Nilai CBR yang Ditambah Kapur Optimum dan Serbuk Kayu**

| Uraian                     | Penambahan Serbuk Kayu |       |       |
|----------------------------|------------------------|-------|-------|
|                            | 4%                     | 8%    | 12%   |
| Nilai CBR tanpa Kapur (%)  | 17,24                  | 14,57 | 12,91 |
| Nilai CBR dengan Kapur (%) | 18,79                  | 15,66 | 13,47 |

Dari Tabel 5.49 di atas dapat digambarkan pengaruh penambahan kapur pada pengujian CBR dengan bahan tambah serbuk kayu yang dapat dilihat pada Gambar 5.21.



**Gambar 5.21 Pengaruh Penambahan Kapur pada Pengujian CBR dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu**

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa penambahan kapur pada pengujian CBR dengan bahan tambah serbuk kayu dapat menaikkan nilai CBR. Pada variasi penambahan serbuk kayu 4%, dapat dilihat bahwa penambahan kapur menaikkan nilai CBR sebanyak 1,55% atau sebesar 8,99% dari CBR awal.

#### 5.2.4 Pengaruh Penambahan Kapur dan Serbuk Kayu terhadap Nilai Kepadatan Tanah

Kepadatan tanah adalah parameter fisik yang mengukur sejauh mana partikel-partikel padat dalam tanah terkompak atau terkonsolidasi di dalam suatu volume tertentu. Kepadatan tanah dinyatakan dalam satuan massa per volume, seperti gram per sentimeter kubik ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ) atau kilogram per meter kubik ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ). Kepadatan tanah dapat diukur menggunakan berbagai metode salah satunya adalah didapatkan dari pengujian CBR yang telah dilakukan.

Pengujian CBR dilakukan dengan kadar air optimum sebagai acuan untuk menyeragamkan semua sampel. Maka dari itu, terdapat perbedaan nilai kepadatan pada setiap sampel. Pada bagian ini akan dibahas pengaruh penambahan kapur dan serbuk kayu sebagai bahan stabilisasi terhadap nilai kepadatan tanah yaitu berat

volume tanah kering. Digunakan data kepadatan tanah pada pengujian CBR *unsoaked* dengan lama pemeraman 7 hari untuk tiap variasi sampel. Nilai rata-rata berat volume kering tanah asli adalah sebesar 1,37 gr/cm<sup>3</sup>.

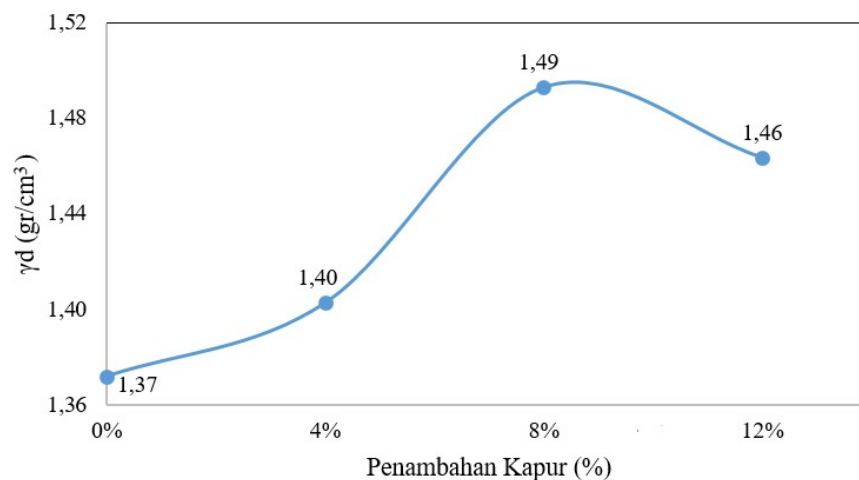
#### 1. Nilai Kepadatan Tanah dengan Bahan Tambah Kapur

Rekapitulasi nilai kepadatan tanah dari pengujian CBR *unsoaked* tanah asli dengan bahan tambah kapur sebanyak 4%, 8%, dan 12% dapat dilihat pada Tabel 5.50.

**Tabel 5.50 Nilai Kepadatan Tanah dengan Bahan Tambah Kapur**

| Variasi                | $\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> ) |
|------------------------|----------------------------------|
| Tanah Asli + Kapur 4%  | 1,40                             |
| Tanah Asli + Kapur 8%  | 1,49                             |
| Tanah Asli + Kapur 12% | 1,46                             |

Berdasarkan Tabel 5.50 di atas, dapat digambarkan grafik hubungan penambahan kapur dengan nilai kepadatan tanah yang dapat dilihat pada Gambar 5.22.



**Gambar 5.22 Grafik Hubungan Penambahan Kapur terhadap Nilai Kepadatan Tanah**

Dari grafik di atas didapatkan nilai kepadatan tertinggi pada variasi penambahan kapur sebanyak 8% dengan berat volume tanah kering sebesar  $1,49 \text{ gr/cm}^3$ .

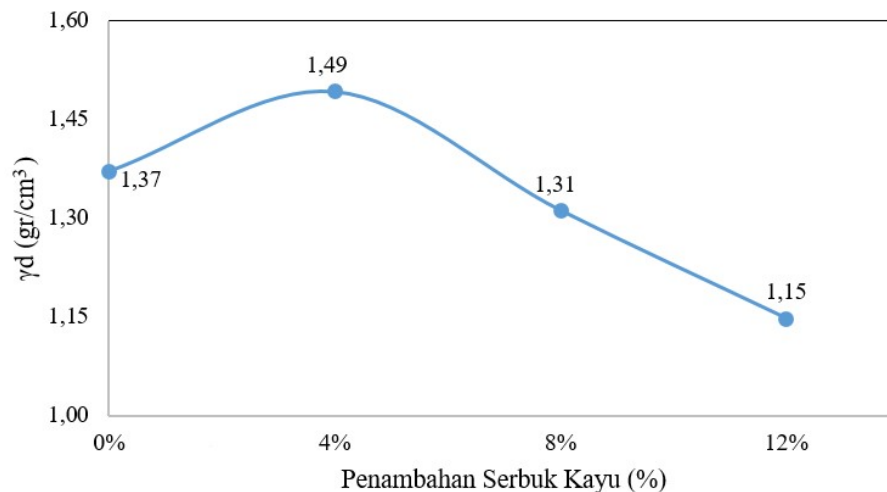
## 2. Nilai Kepadatan Tanah dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu

Rekapitulasi nilai kepadatan tanah dari pengujian CBR *unsoaked* tanah asli dengan bahan tambah serbuk kayu sebanyak 4%, 8%, dan 12% dapat dilihat pada Tabel 5.51.

**Tabel 5.51 Nilai Kepadatan Tanah dengan Bahan Tambah Serbuk Kayu**

| Variasi                      | $\gamma_d \text{ (gr/cm}^3\text{)}$ |
|------------------------------|-------------------------------------|
| Tanah Asli + Serbuk Kayu 4%  | 1,49                                |
| Tanah Asli + Serbuk Kayu 8%  | 1,31                                |
| Tanah Asli + Serbuk Kayu 12% | 1,15                                |

Berdasarkan Tabel 5.51 di atas, dapat digambarkan grafik hubungan penambahan serbuk kayu dengan nilai kepadatan tanah yang dapat dilihat pada Gambar 5.23.



**Gambar 5.23 Grafik Hubungan Penambahan Serbuk Kayu terhadap Nilai Kepadatan Tanah**

Dari grafik di atas didapatkan nilai kepadatan tertinggi pada variasi penambahan serbuk kayu sebanyak 4% dengan berat volume tanah kering sebesar 1,49 gr/cm<sup>3</sup>.

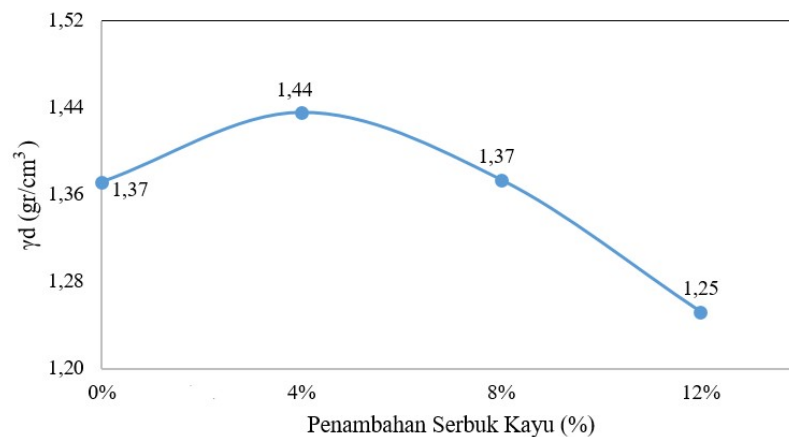
### 3. Nilai Kepadatan Tanah dengan Bahan Tambah Kapur Optimum dan Serbuk Kayu

Rekapitulasi nilai kepadatan tanah dari pengujian CBR *unsoaked* tanah asli dengan bahan tambah kapur optimum dan serbuk kayu sebanyak 4%, 8%, dan 12% dapat dilihat pada Tabel 5.52.

**Tabel 5.52 Nilai Kepadatan Tanah dengan Bahan Tambah Kapur Optimum dan Serbuk Kayu**

| Variasi  | $\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> ) |
|--|----------------------------------|
| Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 4%        | 1,44                             |
| Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu Kapur 8%  | 1,37                             |
| Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu Kapur 12% | 1,25                             |

Berdasarkan Tabel 5.52 di atas, dapat digambarkan grafik hubungan penambahan kapur optimum dan serbuk kayu dengan nilai kepadatan tanah yang dapat dilihat pada Gambar 5.24.



**Gambar 5.24 Grafik Hubungan Penambahan Kapur Optimum dan Serbuk Kayu terhadap Nilai Kepadatan Tanah**

Dari grafik di atas didapatkan nilai kepadatan tertinggi pada variasi penambahan kapur serbuk kayu sebanyak 4% dengan berat volume tanah kering sebesar 1,44 gr/cm<sup>3</sup>.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data pengujian dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan bahwa sampel tanah asli yang didapat dari Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah.

1. Berdasarkan pengujian analisis granuler, didapatkan klasifikasi tanah tersebut. Berdasarkan klasifikasi tanah sistem *USCS*, sampel tanah asli termasuk ke dalam kelompok OH, yaitu tanah lempung yang memiliki plastisitas sedang sampai tinggi. Berdasarkan klasifikasi tanah sistem *AASHTO*, sampel tanah asli termasuk ke dalam kelompok A-7-5, yaitu tanah berlempung yang memiliki penilaian umum sebagai tanah dasar sedang sampai buruk.
2. Berdasarkan pengujian CBR pada sampel tanah asli dari Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah mendapatkan hasil nilai CBR *unsoaked* dan *soaked* berturut turut adalah 14,54% dan 1,97%.
3. Berdasarkan pengujian CBR pada sampel tanah asli dengan penambahan kapur, didapatkan nilai CBR *unsoaked* meningkat dan mendapatkan nilai tertinggi pada pemeraman 7 hari. Pada variasi pemeraman 7 hari tersebut, nilai CBR *unsoaked* tertinggi didapatkan pada penambahan kapur sebanyak 8% yaitu sebesar 17,98%. Sedangkan pada pengujian CBR *soaked*, didapatkan nilai CBR tertinggi pada penambahan kapur sebanyak 8% yaitu sebesar 3,51%.
4. Berdasarkan pengujian CBR pada sampel tanah asli dengan penambahan serbuk kayu, didapatkan nilai CBR *unsoaked* meningkat dan mendapatkan nilai tertinggi pada pemeraman 7 hari. Pada variasi pemeraman 7 hari tersebut, nilai CBR *unsoaked* tertinggi didapatkan pada penambahan serbuk kayu sebanyak 4% yaitu sebesar 18,64%. Sedangkan pada pengujian CBR *soaked*, didapatkan nilai CBR tertinggi pada penambahan serbuk kayu sebanyak 12% yaitu sebesar 3,25%.

5. Berdasarkan pengujian CBR pada sampel tanah asli dengan penambahan kapur optimum (8%) dan serbuk kayu, didapatkan nilai CBR *unsoaked* meningkat dan mendapatkan nilai tertinggi pada pemeraman 7 hari. Pada variasi pemeraman 7 hari tersebut, nilai CBR *unsoaked* tertinggi didapatkan pada penambahan serbuk kayu sebanyak 4% yaitu sebesar 18,79%. Sedangkan pada pengujian CBR *soaked*, didapatkan nilai CBR tertinggi pada penambahan serbuk kayu sebanyak 12% yaitu sebesar 4,61%.

## 6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian Tugas Akhir ini untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Menggunakan jenis tanah yang berbeda untuk penelitian selanjutnya.
2. Menggunakan jenis pengujian yang berbeda untuk penelitian selanjutnya.
3. Menggunakan variasi pemeraman yang berbeda untuk penelitian selanjutnya.
4. Menggunakan variasi penambahan serbuk kayu yang lebih sedikit untuk mengetahui titik optimumnya untuk penelitian selanjutnya.
5. Menggunakan penambahan kapur yang berbeda pada pengujian dengan bahan tambah gabungan antara kapur dan serbuk kayu untuk penelitian selanjutnya.
6. Melakukan kontrol terhadap kepadatan tanah pada pengujian CBR untuk penelitian selanjutnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agung, T dan Renaningsih. 2012. *Pengaruh Tanah Gadong Terhadap Nilai Konsolidasi dan Kuat Dukung Tanah Lempung Tanon yang Distabilisasi dengan Semen*. Simposium Nasional RAPI XI FT UMS ISSN: 1412-9612. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Alridho, M.F. dkk. 2019. Efek Penambahan Abu Serbuk Kayu pada Lempung Plastisitas Tinggi yang Distabilisasi dengan Kapur dan Semen. Universitas Riau. Riau.
- ASTM. 1981. Annual Book of ASTM. Philadelphia. USA.
- Atterberg, A. 1991. Uber die physikalische Bodenuntersuchung und uber die plastizitate Tone. Int. Mitt. Boden. Vol 1.
- Bowles, J.E. 1984. Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah). Terjemahan oleh Johan K. Hainim. 1986. Erlangga. Jakarta.
- Das, B.M. 2010. Principles of Geotechnical Engineering. USA.
- Das, B.M. 1988. Dasar-dasar Analisis Geoteknik. IKIP Semarang Press. Semarang
- Das, B.M. 1995. Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis). Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Hardian, M.T.M. 2018. Tinjauan Kuat Tekan Bebas Pada Tanah Lempung Nambuhan, Purwodadi Yang Di Stabilisasi Menggunakan Asam Fosfat (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>). Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Hardiyatmo, H.C. 2002. Mekanika Tanah I. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H.C. 2010. Mekanika Tanah I. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ikeagwuani, C.C. dan I. N. Obeta. 2018. Stabilization of Black Cotton Soil Subgrade using Sawdust Ash and Lime. University of Nigeria. Nsukka.

- Jasim, O. H. 2016. The Effect of the Usage of Sawdust and Quiclime on Shear Strength Behaviour of Clayey Silt Soil. Yildiz Technical University. Istanbul.
- Nodali, N. 2010. Uji Komposisi Bahan Pembuat Briket Bioarang Tempurung Kelapa Dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu Yang Dihasilkan. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Otoko, G.R. 2014. Stabilization of Nigerian Deltaic Laterites with Saw Dust Ash. Rivers State University of Science and Technology. Port Harcourt.
- Simbolon, S.H. 2017. Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Gypsum, Kapur (CaO), dan Semen Ditinjau dari Nilai CBR (California Bearing Ratio). Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Upa, V.A. 2019. Analisis Kekuatan dan Stabilitas Tanah Lempung Organik Artifisial Untuk Perencanaan Jalan dengan Beban Lalu Lintas Tinggi . Institut Teknologi Indonesia. Jakarta.
- Utami, R.A.A. 2021. Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Bahan Tambah Pasir dan Kapur Terhadap Nilai CBR. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Wesley, L.D. 1977. Mekanika Tanah. Jakarta Selatan: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Yuniar, Risma. 2018. Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Campuran Kapur untuk Lapisan Tanah Dasar Konstruksi. Universitas Tamansiswa Palembang. Palembang.

# LAMPIRAN



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN KADAR AIR**  
**ASTM D 2216-71**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 25 Oktober 2022  
 Sample : Tanah Asli

| Uraian                              | Hasil    |          | Simbol |
|-------------------------------------|----------|----------|--------|
|                                     | Sampel 1 | Sampel 2 |        |
| Berat container (W1)                | 5,57     | 7,44     | gr     |
| Berat container + tanah basah (W2)  | 55,65    | 63,68    | gr     |
| Berat container + tanah kering (W3) | 43,41    | 49,43    | gr     |
| Berat air (ww)                      | 12,2     | 14,25    | gr     |
| Berat tanah kering (ws)             | 37,8     | 41,99    | gr     |
| Kadar air                           | 32,3     | 33,94    | %      |
| Kadar air rata-rata (w)             | 33,14    |          | %      |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T.,M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN KADAR AIR**  
**ASTM D 2216-71**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 25 Oktober 2022  
 Sample : Serbuk Kayu

| Uraian                                    | Hasil    |          | Simbol |
|---|----------|----------|--------|
|   | Sampel 1 | Sampel 2 |        |
| Berat container (W1)                      | 6,66     | 6,71     | gr     |
| Berat container + serbuk kayu basah (W2)  | 14,70    | 15,92    | gr     |
| Berat container + serbuk kayu kering (W3) | 13,12    | 14,18    | gr     |
| Berat air (ww)                            | 1,58     | 1,74     | gr     |
| Berat serbuk kayu kering (ws)             | 6,46     | 7,47     | gr     |
| Kadar air                                 | 24,46    | 23,29    | %      |
| Kadar air rata-rata (w)                   | 23,88    |          | %      |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN BERAT VOLUME**  
**ASTM D 2216**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 25 Oktober 2022  
 Sample : Tanah Asli

| Uraian   | Hasil    |          | Simbol             |
|--|----------|----------|--------------------|
|  | Sampel 1 | Sampel 2 |                    |
| Diameter ring (d)                              | 5,00     | 5,00     | cm                 |
| Tinggi ring (t)                                | 2,03     | 2,03     | cm                 |
| Volume ring (V)                                | 39,86    | 39,86    | cm <sup>3</sup>    |
| Berat ring (W1)                                | 34,16    | 34,16    | gr                 |
| Berat ring + tanah basah (W2)                  | 103,58   | 103,02   | gr                 |
| Berat tanah basah (W3)                         | 69,42    | 68,86    | gr                 |
| Berat volume tanah ( $\gamma_b$ )              | 1,742    | 1,728    | gr/cm <sup>3</sup> |
| Berat volume rata-rata ( $\gamma_b$ rata rata) | 1,735    |          | gr/cm <sup>3</sup> |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T.,M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN BERAT VOLUME**  
**ASTM D 2216**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 25 Oktober 2022  
 Sample : Serbuk Kayu

| Uraian   | Hasil    |          | Simbol             |
|--|----------|----------|--------------------|
|  | Sampel 1 | Sampel 2 |                    |
| Diameter ring (d)                              | 4,96     | 4,96     | cm                 |
| Tinggi ring (t)                                | 2,01     | 2,01     | cm                 |
| Volume ring (V)                                | 38,84    | 38,84    | cm <sup>3</sup>    |
| Berat ring (W1)                                | 34,14    | 34,14    | gr                 |
| Berat ring + serbuk kayu basah (W2)            | 43,90    | 42,27    | gr                 |
| Berat serbuk kayu basah (W3)                   | 9,76     | 8,13     | gr                 |
| Berat volume serbuk kayu ( $\gamma_b$ )        | 0,25     | 0,21     | gr/cm <sup>3</sup> |
| Berat volume rata-rata ( $\gamma_b$ rata rata) | 0,230    |          | gr/cm <sup>3</sup> |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T.,M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN BERAT JENIS**  
**ASTM D 854-72**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 26 Oktober 2022  
 Sample : Tanah Asli

| Uraian  | Simbol         | Hasil    |          |
|---|----------------|----------|----------|
|   |                | Sampel 1 | Sampel 2 |
| Berat piknometer (gr)   | W1             | 42,09    | 39,25    |
| Berat piknometer + tanah kering (gr)                              | W2             | 66,91    | 66,51    |
| Berat piknometer + tanah + air penuh (gr)                         | W3             | 159,57   | 154,93   |
| Berat piknometer + air penuh (gr)                                 | W4             | 144,39   | 138,19   |
| Suhu air (°C)   | T              | 26,50    | 26,50    |
| Berat volume tanah pada suhu T (gr/cm <sup>3</sup> )              | $\gamma_w$     | 1,00     | 1,00     |
| Berat volume tanah pada suhu 27,5 C (gr/cm <sup>3</sup> )         | $\gamma_w$     | 1,00     | 1,00     |
| Berat tanah kering (gr)   | W <sub>s</sub> | 24,82    | 27,26    |
| A = W <sub>s</sub> + W4 (gr)                                      |                | 169,21   | 165,45   |
| I = A - W3 (gr)   |                | 9,64     | 10,52    |
| Berat jenis tanah pada suhu T, G <sub>s</sub> = W <sub>s</sub> /I | G <sub>s</sub> | 2,57     | 2,59     |
| Berat jenis tanah pada suhu 27,5 C                                | G <sub>s</sub> | 2,58     | 2,59     |
| Berat jenis rata-rata pada suhu 27,5 C                            | G <sub>s</sub> | 2,58     |          |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T.,M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN BERAT JENIS**  
**ASTM D 854-72**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 26 Oktober 2022  
 Sample : Serbuk Kayu

| Uraian  | Simbol     | Hasil    |          |
|---|------------|----------|----------|
|   |            | Sampel 1 | Sampel 2 |
| Berat piknometer (gr)                                     | W1         | 30,55    | 39,25    |
| Berat piknometer + serbuk kayu kering (gr)                | W2         | 32,15    | 41,05    |
| Berat piknometer + serbuk kayu + air penuh (gr)           | W3         | 74,42    | 132,13   |
| Berat piknometer + air penuh (gr)                         | W4         | 80,48    | 138,19   |
| Suhu air (°C)   | T          | 26,50    | 26,50    |
| Berat volume tanah pada suhu T (gr/cm <sup>3</sup> )      | $\gamma_w$ | 1,00     | 1,00     |
| Berat volume tanah pada suhu 27,5 C (gr/cm <sup>3</sup> ) | $\gamma_w$ | 1,00     | 1,00     |
| Berat serbuk kayu kering (gr)                             | Ws         | 1,60     | 1,80     |
| A = Ws + W4 (gr)  |            | 82,08    | 139,99   |
| I = A - W3 (gr)   |            | 7,66     | 7,86     |
| Berat jenis serbuk kayu pada suhu T, Gs = Ws/I            | Gs         | 0,21     | 0,23     |
| Berat jenis serbuk kayu pada suhu 27,5 C                  | Gs         | 0,21     | 0,23     |
| Berat jenis rata-rata pada suhu 27,5 C                    | Gs         | 0,22     |          |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN BATAS CAIR**  
**ASTM D 423-66**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 31 Oktober 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 1

| Uraian                       | Satuan | I     |       | II    |       | III   |       | IV    |       |
|------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                              |        | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     |
| No Cawan                     | gr     |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Berat Cawan                  | gr     | 12,8  | 7,46  | 6,41  | 7,04  | 5,82  | 13,08 | 5,54  | 6,43  |
| Berat Cawan + Tanah Basah    | gr     | 25,25 | 34,82 | 15,76 | 18,83 | 19,35 | 32,11 | 22,74 | 23,21 |
| Berat Cawan + Tanah Kering   | gr     | 19,24 | 21,72 | 12,09 | 14,19 | 14,38 | 24,91 | 18,98 | 19,67 |
| Berat Air (3) - (4)          | gr     | 6,01  | 13,1  | 3,67  | 4,64  | 4,97  | 7,2   | 3,76  | 3,54  |
| Berat Tanah Kering (4) - (2) | gr     | 6,44  | 14,26 | 5,68  | 7,15  | 8,56  | 11,83 | 13,44 | 13,24 |
| Kadar Air = (5)/(6) x 100%   | %      | 93,32 | 91,87 | 64,61 | 64,90 | 58,06 | 60,86 | 27,98 | 26,74 |
| Kadar Air rata - rata        | %      | 92,59 |       | 64,75 |       | 59,46 |       | 27,98 |       |
| Jumlah Pukulan (N)           |        | 15    |       | 21    |       | 26    |       | 38    |       |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )

( Fauzan Gusta Rozaqi )

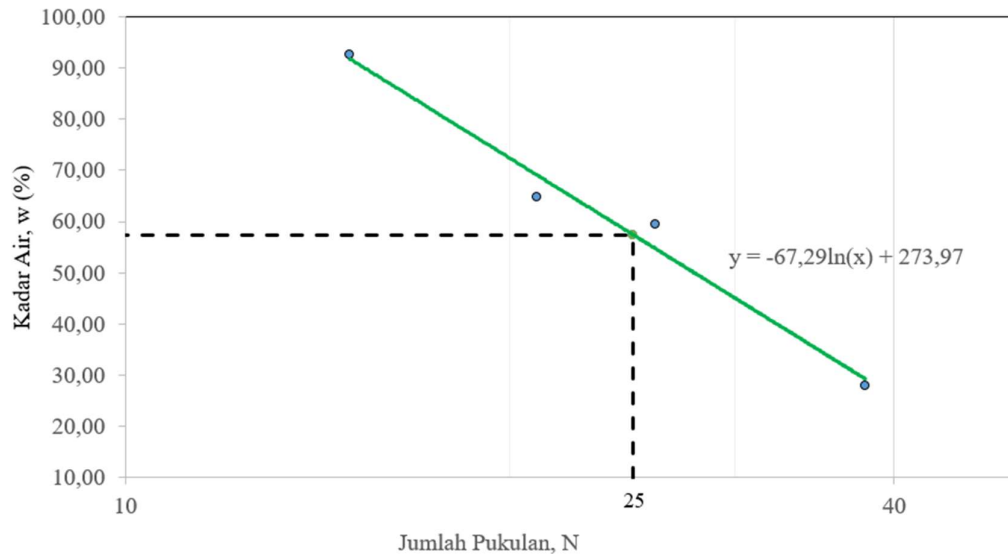


**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN BATAS CAIR**  
**ASTM D 423-66**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 31 Oktober 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 1



Batas Cair Tanah Asli Sampel 1 = 57,37%

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T.,M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN BATAS CAIR**  
**ASTM D 423-66**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 31 Oktober 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 2

| Uraian                       | Satuan | I     |       | II    |       | III   |       | IV    |       |
|------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                              |        | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     |
| No Cawan                     | gr     |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Berat Cawan                  | gr     | 5,78  | 5,5   | 7,75  | 5,65  | 5,91  | 6,09  | 6,11  | 6,32  |
| Berat Cawan + Tanah Basah    | gr     | 17,32 | 18,29 | 18,87 | 18,83 | 18,35 | 17,91 | 17,65 | 17,09 |
| Berat Cawan + Tanah Kering   | gr     | 11,68 | 12,09 | 14,68 | 13,83 | 14,3  | 14,02 | 15,23 | 14,87 |
| Berat Air (3) - (4)          | gr     | 5,64  | 6,2   | 4,19  | 5     | 4,05  | 3,89  | 2,42  | 2,22  |
| Berat Tanah Kering (4) - (2) | gr     | 5,9   | 6,59  | 6,93  | 8,18  | 8,39  | 7,93  | 9,12  | 8,55  |
| Kadar Air = (5)/(6) x 100%   | %      | 95,59 | 94,08 | 60,46 | 61,12 | 48,27 | 49,05 | 26,54 | 25,96 |
| Kadar Air rata - rata        | %      | 94,84 |       | 60,79 |       | 48,66 |       | 26,25 |       |
| Jumlah Pukulan (N)           |        | 13    |       | 23    |       | 30    |       | 39    |       |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)

(Fauzan Gusta Rozaqi)

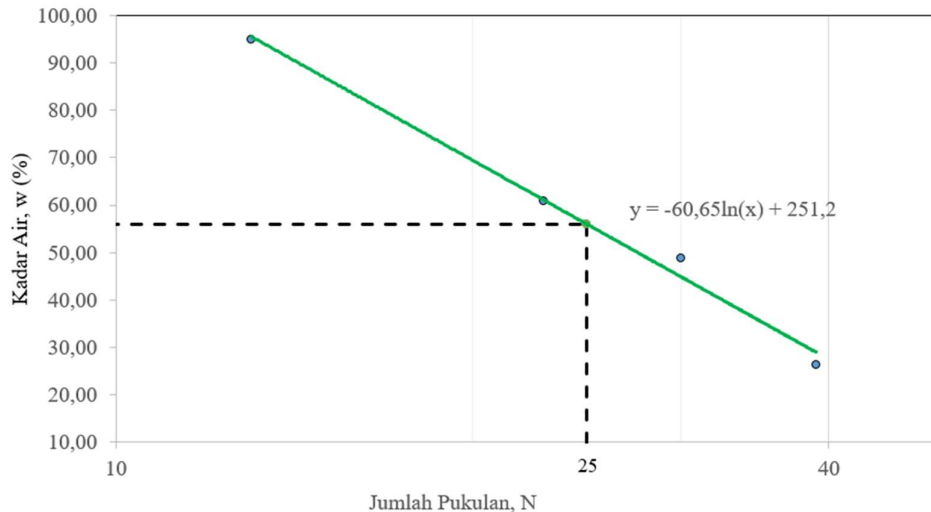


**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN BATAS CAIR**  
**ASTM D 423-66**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 31 Oktober 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 2



Batas Cair Tanah Asli Sampel 2 = 55,96%

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S. T., M. Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN BATAS PLASTIS**  
**ASTM D 424-74**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 31 Oktober 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 1

| Uraian                       | Satuan | Hasil    |          |
|------------------------------|--------|----------|----------|
|                              |        | Sampel 1 | Sampel 2 |
| Berat Cawan                  | gr     | 12,98    | 9,05     |
| Berat Cawan + Tanah Basah    | gr     | 23,43    | 21,27    |
| Berat Cawan + Tanah Kering   | gr     | 20,75    | 18,10    |
| Berat Air (3) - (4)          | gr     | 2,68     | 3,17     |
| Berat Tanah Kering (4) - (2) | gr     | 7,77     | 9,05     |
| Kadar Air = (5)/(6) x 100%   | gr     | 34,49    | 35,03    |
| Kadar Air rata - rata        | %      | 34,76    |          |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN BATAS PLASTIS**  
**ASTM D 424-74**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 31 Oktober 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 2

| Uraian                       | Satuan | Hasil    |          |
|------------------------------|--------|----------|----------|
|                              |        | Sampel 1 | Sampel 2 |
| Berat Cawan                  | gr     | 12,42    | 13,02    |
| Berat Cawan + Tanah Basah    | gr     | 24,48    | 25,72    |
| Berat Cawan + Tanah Kering   | gr     | 21,41    | 22,49    |
| Berat Air (3) - (4)          | gr     | 3,07     | 3,23     |
| Berat Tanah Kering (4) - (2) | gr     | 8,99     | 9,47     |
| Kadar Air = (5)/(6) x 100%   | gr     | 34,15    | 34,11    |
| Kadar Air rata - rata        | %      | 34,13    |          |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T.,M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN BATAS SUSUT**  
**ASTM D 427-74**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 31 Oktober 2022  
 Sample : Tanah Asli

| Uraian  | Sampel I | Sampel II | Satuan          |
|---|----------|-----------|-----------------|
| Berat cawan susut                                       | 36,69    | 37,89     | gr              |
| Berat cawan susut + tanah basah                         | 61,2     | 62,87     | gr              |
| Berat cawan susut + tanah kering                        | 52,02    | 53,52     | gr              |
| Berat tanah kering                                      | 15,33    | 15,63     | gr              |
| Kadar air   | 59,88    | 59,82     | %               |
| volume tanah basah = volume cawan susut                 |          |           |                 |
| Diameter ring   | 4,125    | 4,125     | cm              |
| Tinggi ring   | 1,35     | 1,35      | cm              |
| Volume ring   | 18,04    | 18,04     | cm <sup>3</sup> |
| Berat air raksa yang terdesak tanah kering + gelas ukur | 168,35   | 167,13    | gr              |
| Berat gelas ukur  | 44,86    | 44,86     | gr              |
| Berat air raksa   | 123,49   | 122,27    | gr              |
| Berat tanah kering                                      | 15,33    | 15,63     | gr              |
| Volume tanah kering                                     | 9,080    | 8,990     |                 |
| Batas susut tanah                                       | 1,426    | 1,913     | %               |
| Batas susut rata-rata                                   | 1,669    |           |                 |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T.,M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN ANALISA SARINGAN**  
**ASTM D 422-72**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 2 November 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 1

| Nomor Saringan | Diameter Saringan (mm) | Berat Tanah Tertahan (Gram) | Berat Tanah Lolos (Gram) | Persentase Tanah Tertahan (%) | Persentase Tanah Lolos (%) |
|----------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 4              | 4.475                  | 2,48                        | 997,52                   | 0,25                          | 99,75                      |
| 10             | 2                      | 6,96                        | 990,57                   | 0,70                          | 99,06                      |
| 20             | 0.85                   | 11,36                       | 979,21                   | 1,14                          | 97,92                      |
| 40             | 0.425                  | 13,83                       | 965,37                   | 1,38                          | 96,54                      |
| 60             | 0.25                   | 11,48                       | 953,90                   | 1,15                          | 95,39                      |
| 140            | 0.106                  | 40,29                       | 913,61                   | 4,03                          | 91,36                      |
| 200            | 0.075                  | 16,04                       | 897,57                   | 1,60                          | 89,76                      |
| Pan            |                        | 897,57                      | 0                        | 89,76                         | 0,00                       |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN ANALISA SARINGAN**  
**ASTM D 422-72**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 2 November 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 2

| Nomor Saringan | Diameter Saringan (mm) | Berat Tanah Tertahan (Gram) | Berat Tanah Lolos (Gram) | Persentase Tanah Tertahan (%) | Persentase Tanah Lolos (%) |
|----------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 4              | 4.475                  | 1,60                        | 998,40                   | 0,16                          | 99,84                      |
| 10             | 2                      | 4,88                        | 993,51                   | 0,49                          | 99,35                      |
| 20             | 0.85                   | 13,48                       | 980,03                   | 1,35                          | 98,00                      |
| 40             | 0.425                  | 16,06                       | 963,97                   | 1,61                          | 96,40                      |
| 60             | 0.25                   | 18,25                       | 945,72                   | 1,83                          | 94,57                      |
| 140            | 0.106                  | 36,11                       | 909,61                   | 3,61                          | 90,96                      |
| 200            | 0.075                  | 17,16                       | 892,45                   | 1,72                          | 89,25                      |
| Pan            |                        | 892,45                      | 0                        | 89,25                         | 0,00                       |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER**  
**ASTM D 421-72**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 2 November 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 1

| Waktu/t<br>(menit) | Suhu/T (°C) | Pembacaan<br>Hidrometer<br>/Ra | Pembacaan<br>Hidrometer<br>Terkoreksi<br>Rc | Persen<br>Lolos (%) | Hidrometer<br>Terkorsi<br>Miniskus/R | Kedalaman<br>Efektif/L<br>(cm) | L/t   | k      | Diameter/D<br>(mm) |
|--------------------|-------------|--------------------------------|---|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------|--------|--------------------|
| 0                  | 26          | 46                             | 48  | 73,24               | 49                                   | 8,8                            | 0     | 0,0129 | 0                  |
| 2                  | 26          | 40                             | 42  | 64,09               | 43                                   | 9,7                            | 4,850 | 0,0129 | 0,0284             |
| 5                  | 26          | 35                             | 37  | 56,46               | 38                                   | 10,6                           | 2,120 | 0,0129 | 0,0188             |
| 30                 | 26          | 25                             | 27  | 41,20               | 28                                   | 12,2                           | 0,407 | 0,0129 | 0,0082             |
| 60                 | 26          | 21                             | 23  | 35,10               | 24                                   | 12,9                           | 0,215 | 0,0129 | 0,0060             |
| 250                | 26          | 14                             | 16  | 24,41               | 17                                   | 14                             | 0,056 | 0,0129 | 0,0031             |
| 1440               | 26          | 4                              | 6   | 9,16                | 7                                    | 15,6                           | 0,011 | 0,0129 | 0,0013             |

Mengetahui,  
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER**  
**ASTM D 421-72**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 2 November 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 2

| Waktu/t<br>(menit) | Suhu/T (°C) | Pembacaan<br>Hidrometer<br>/Ra | Pembacaan<br>Hidrometer<br>Terkoreksi<br>Rc | Persen<br>Lolos (%) | Hidrometer<br>Terkorsi<br>Miniskus/R | Kedalaman<br>Efektif/L<br>(cm) | L/t   | k      | Diameter/D<br>(mm) |
|--------------------|-------------|--------------------------------|---|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------|--------|--------------------|
| 0                  | 26          | 60                             | 62  | 94,06               | 63                                   | 5,5                            | 0     | 0,0129 | 0                  |
| 2                  | 26          | 45                             | 47  | 71,31               | 48                                   | 8,9                            | 4,450 | 0,0129 | 0,0272             |
| 5                  | 26          | 37                             | 39  | 59,17               | 40                                   | 10,2                           | 2,040 | 0,0129 | 0,0184             |
| 30                 | 26          | 26                             | 28  | 42,48               | 29                                   | 12                             | 0,400 | 0,0129 | 0,0082             |
| 60                 | 26          | 22                             | 24  | 36,41               | 25                                   | 12,7                           | 0,212 | 0,0129 | 0,0059             |
| 250                | 26          | 14                             | 16  | 24,27               | 17                                   | 14                             | 0,056 | 0,0129 | 0,0031             |
| 1440               | 26          | 6                              | 8   | 12,14               | 9                                    | 15,3                           | 0,011 | 0,0129 | 0,0013             |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)

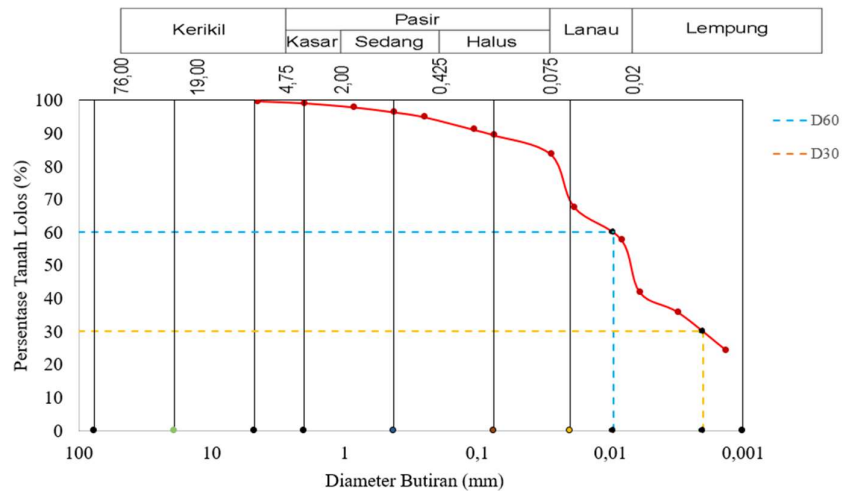


**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**GRAFIK DISRIBUSI BUTIRAN**  
**ASTM D 421-72**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 2 November 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel Rata-Rata



| Keterangan                      | Hasil  | Satuan |
|---------------------------------|--------|--------|
| Tanah Lolos saringan #200       | 89,50  | %      |
| Pasir                           | 10,50  | %      |
| Lanau                           | 21,80  | %      |
| Lempung                         | 67,697 | %      |
| D10                             | 0      | mm     |
| D30                             | 0,002  | mm     |
| D60                             | 0,0095 | mm     |
| $Cu = D60/D10$                  |        |        |
| $Cc = D30^2 / (D10 \times D60)$ |        |        |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (PROCTOR STANDARD)**  
**ASTM D 698-70**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 16 November 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 1

| MOLD |          |                 |        |
|------|----------|-----------------|--------|
| 1    | Diameter | cm              | 10,22  |
| 2    | Tinggi   | cm              | 11,59  |
| 3    | Volume   | cm <sup>3</sup> | 950,77 |
| 4    | Berat    | gr              | 1744   |

| HAMMER |              |      |      |
|--------|--------------|------|------|
| 1      | Berat        | Kg   | 2.5  |
| 2      | Lapis        | Buah | 3    |
| 3      | Tumbukan     | Kali | 25   |
| 4      | Tinggi Jatuh | Cm   | 30.5 |

| Uraian                      | Sampel |       |       |       |       | Ket.               |
|-----------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------------------|
|                             | 1      | 2     | 3     | 4     | 5     |                    |
| Berat sampel tanah          | 2000   | 2000  | 2000  | 2000  | 2000  | gr                 |
| Kadar air mula-mula         | 9,87   | 9,87  | 9,87  | 9,87  | 9,87  | %                  |
| Penambahan air              | 5      | 10    | 15    | 20    | 25    | %                  |
| Penambahan air              | 100    | 200   | 300   | 400   | 500   | gr                 |
| Berat cetakan + tanah basah | 3233   | 3383  | 3445  | 3432  | 3422  | gr                 |
| Berat tanah basah           | 1489   | 1639  | 1701  | 1688  | 1678  | gr                 |
| Berat volume tanah basah    | 1,566  | 1,724 | 1,789 | 1,775 | 1,765 | gr/cm <sup>3</sup> |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
 Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (PROCTOR STANDARD)**  
**ASTM D 698-70**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 16 November 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 1

| Uraian                     | Kadar air tanah |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                            | 1               |       | 2     |       | 3     |       | 4     |       | 5     |       |
| No Pengujian               | a               | b     | a     | b     | a     | b     | a     | b     | a     | b     |
| No Cawan                   | 5,55            | 6,86  | 9,09  | 9,29  | 7,14  | 6,71  | 8,96  | 8,01  | 5,95  | 6,97  |
| Berat cawan                | 15,14           | 22,97 | 35,53 | 30,22 | 42,77 | 29,53 | 41,85 | 24,47 | 29,59 | 31,45 |
| Berat cawan + tanah basah  | 14,08           | 20,96 | 31,45 | 26,95 | 36,27 | 25,22 | 35,07 | 20,99 | 23,81 | 25,42 |
| Berat cawan + tanah kering | 1,06            | 2,01  | 4,08  | 3,27  | 6,5   | 4,31  | 6,78  | 3,48  | 5,78  | 6,03  |
| Berat air                  | 8,53            | 14,1  | 22,36 | 17,66 | 29,13 | 18,51 | 26,11 | 12,98 | 17,86 | 18,45 |
| Berat tanah kering         | 12,43           | 14,26 | 18,25 | 18,52 | 22,31 | 23,28 | 25,97 | 26,81 | 32,36 | 32,68 |
| Kadar air rata-rata        | 13,34           |       | 18,38 |       | 22,80 |       | 26,39 |       | 32,52 |       |
| Berat volume tanah kering  | 1,382           |       | 1,456 |       | 1,457 |       | 1,405 |       | 1,332 |       |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T.,M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzah Gusta Rozaqi )

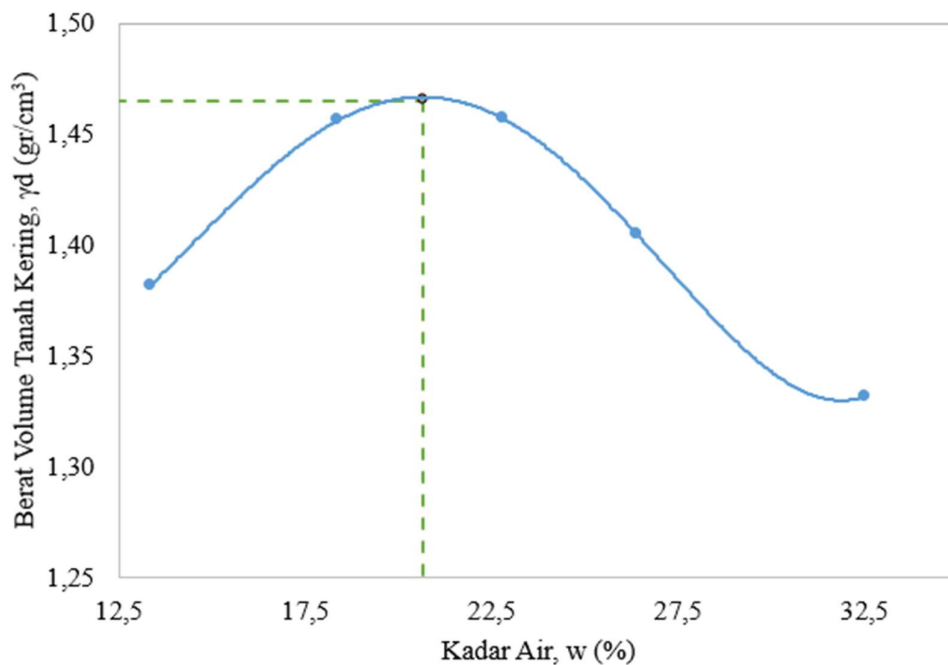


**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (PROCTOR STANDARD)**  
**ASTM D 698-70**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 16 November 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 1



| Uraian                              | Satuan           | Sampel 1 |
|-------------------------------------|------------------|----------|
| Kepadatan Kering Maks( $\gamma_d$ ) | $\text{gr/cm}^3$ | 1,465    |
| Kadar Air Optimum ( $w$ )           | %                | 20,67    |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T.,M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (PROCTOR STANDARD)**  
**ASTM D 698-70**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 16 November 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 2

| Uraian                      | Sampel |       |       |       |       | Ket.               |
|-----------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------------------|
|                             | 1      | 2     | 3     | 4     | 5     |                    |
| Berat sampel tanah          | 2000   | 2000  | 2000  | 2000  | 2000  | gr                 |
| Kadar air mula-mula         | 10,48  | 10,48 | 10,48 | 10,48 | 10,48 | %                  |
| Penambahan air              | 5      | 10    | 15    | 20    | 25    | %                  |
| Penambahan air              | 100    | 200   | 300   | 400   | 500   | gr                 |
| Berat cetakan + tanah basah | 3224   | 3340  | 3445  | 3420  | 3405  | gr                 |
| Berat tanah basah           | 1480   | 1596  | 1701  | 1676  | 1661  | gr                 |
| Berat volume tanah basah    | 1,557  | 1,679 | 1,789 | 1,763 | 1,747 | gr/cm <sup>3</sup> |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T.,M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (PROCTOR STANDARD)**  
**ASTM D 698-70**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 16 November 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 2

| Uraian                     | Kadar air tanah |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                            | 1               |        | 2      |        | 3      |        | 4      |        | 5      |        |
| No Pengujian               | a               | b      | a      | b      | a      | b      | a      | b      | a      | b      |
| No Cawan                   |                 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Berat cawan                | 6,51            | 7,55   | 7,68   | 6,96   | 8,87   | 8,96   | 7,75   | 8,9    | 8,96   | 8,94   |
| Berat cawan + tanah basah  | 35,81           | 27,73  | 32,28  | 34,48  | 31,46  | 23,24  | 21,49  | 28,51  | 36,55  | 32,58  |
| Berat cawan + tanah kering | 32,17           | 25,21  | 28,4   | 30,6   | 27,14  | 20,69  | 18,45  | 24,43  | 29,65  | 26,64  |
| Berat air                  | 3,64            | 2,52   | 3,88   | 3,88   | 4,32   | 2,55   | 3,04   | 4,08   | 6,9    | 5,94   |
| Berat tanah kering         | 25,66           | 17,66  | 20,72  | 23,64  | 18,27  | 11,73  | 10,7   | 15,53  | 20,69  | 17,7   |
| Kadar air                  | 14,186          | 14,270 | 18,726 | 16,413 | 23,645 | 21,739 | 28,411 | 26,272 | 33,349 | 33,559 |
| Kadar air rata-rata        | 14,228          |        | 17,569 |        | 22,692 |        | 27,341 |        | 33,454 |        |
| Berat volume tanah kering  | 1,363           |        | 1,428  |        | 1,458  |        | 1,384  |        | 1,309  |        |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)

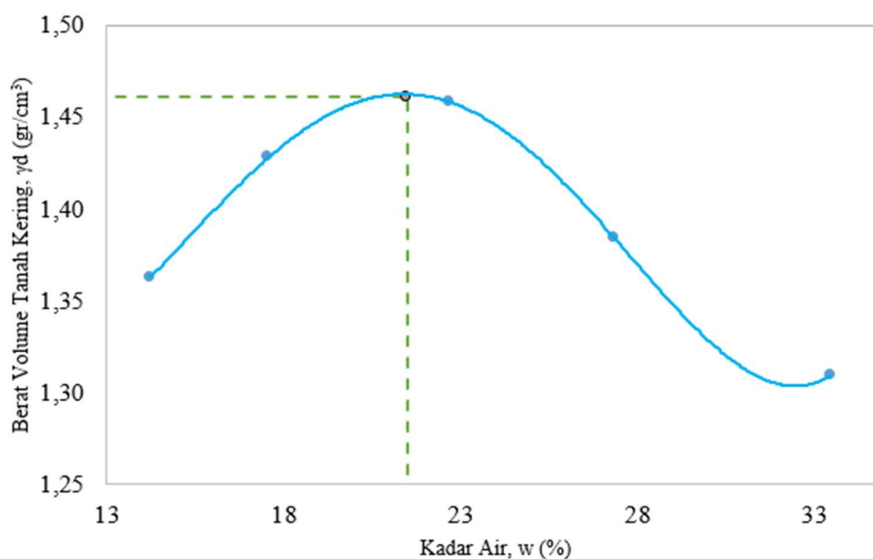


**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN PEMADATAN TANAH (PROCTOR STANDARD)**  
**ASTM D 698-70**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 16 November 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 2



| Uraian                              | Satuan           | Sampel 1 | Sampel 2 | Rata-Rata |
|-------------------------------------|------------------|----------|----------|-----------|
| Kepadatan Kering Maks( $\gamma_d$ ) | $\text{gr/cm}^3$ | 1,465    | 1,461    | 1,463     |
| Kadar Air Optimum ( $w$ )           | %                | 20,67    | 21,5     | 21,085    |

Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *UNSOAKED***

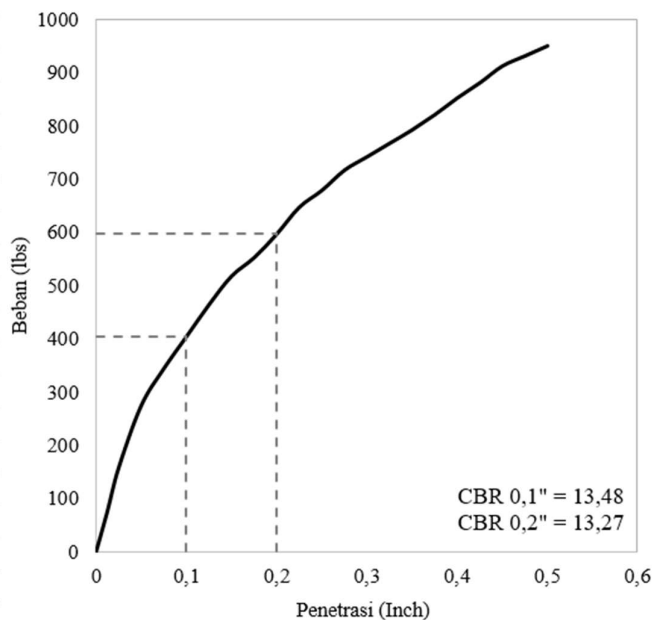
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 28 Desember 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7506    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4000    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3506    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,22   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,78   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2143,21 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,636   |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,367   |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 8,96    | 8,94  | 5,41    | 5,50  |
| Berat cawan + tanah basah  | (gr)   | 26,58   | 25,9  | 17,49   | 16,77 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 23,57   | 23,19 | 15,45   | 14,98 |
| Berat air                  | (gr)   | 3,01    | 2,71  | 2,04    | 1,79  |
| Berat tanah kering         | (gr)   | 14,61   | 14,25 | 10,04   | 9,48  |
| Kadar air                  |        | 20,60   | 19,02 | 20,32   | 18,88 |
| Kadar air rata-rata        |        | 19,71   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0,00                             | 0,00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 2,40                             | 75,84          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 5,00                             | 158            |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 8,70                             | 274,92         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 10,90                            | 344,44         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 12,80                            | 404,48         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 14,70                            | 464,52         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 16,40                            | 518,24         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 17,50                            | 553            |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 18,90                            | 597,24         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 20,50                            | 647,8          |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 21,50                            | 679,4          |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 22,70                            | 717,32         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 23,50                            | 742,6          |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 24,30                            | 767,88         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 25,10                            | 793,16         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 26,00                            | 821,6          |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 27,00                            | 853,2          |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 27,90                            | 881,64         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 28,90                            | 913,24         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 29,50                            | 932,2          |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 30,10                            | 951,16         |



Mengetahui,  
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

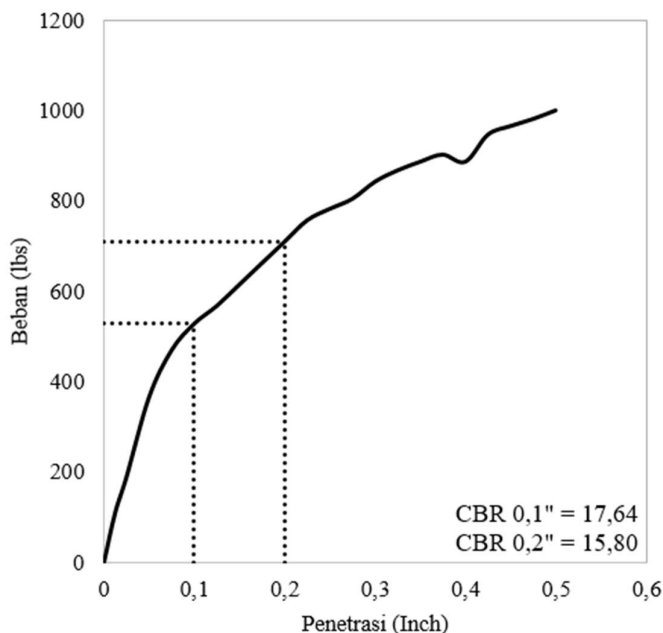
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 28 Desember 2022  
 Sample : Tanah Asli Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |       |
|---------------------------|-----------------------|-------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 6929  |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3345  |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3584  |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,26 |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,72 |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2144  |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,672 |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,375 |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6  |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 9,03    | 8,89  | 6,74    | 7,58  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 25,11   | 24,09 | 18,76   | 18,06 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 22,28   | 21,37 | 16,66   | 16,22 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,83    | 2,72  | 2,10    | 1,84  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 13,25   | 12,48 | 9,92    | 8,64  |
| Kadar Air                  |        | 21,36   | 21,79 | 21,17   | 21,30 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 21,40   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 3,50                             | 110,60         |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 6,00                             | 189,60         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 11,60                            | 366,56         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 14,90                            | 470,84         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 16,75                            | 529,30         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 18,00                            | 568,80         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 19,50                            | 616,20         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 21,00                            | 663,60         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 22,50                            | 711,00         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 24,00                            | 758,40         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 24,80                            | 783,68         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 25,50                            | 805,80         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 26,70                            | 843,72         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 27,50                            | 869,00         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 28,10                            | 887,96         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 28,60                            | 903,76         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 28,10                            | 887,96         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 30,00                            | 948,00         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 30,60                            | 966,96         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 31,10                            | 982,76         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 31,70                            | 1001,72        |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

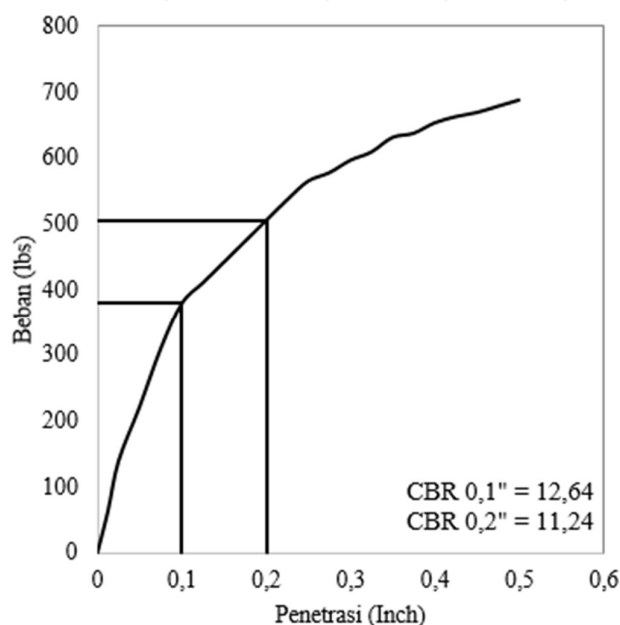
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 3 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 4% Pemeraman 1 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7789    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3995    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3794    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,26   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,05   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2020,98 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,88    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,51    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 9,13    | 9,12  | 5,47    | 6,02  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 17,68   | 17,2  | 17,41   | 19,14 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 16,07   | 15,52 | 15,23   | 16,44 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,61    | 1,68  | 2,18    | 2,70  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 6,94    | 6,40  | 9,76    | 10,42 |
| Kadar Air                  |        | 23,20   | 26,25 | 22,34   | 25,91 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 24,42   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 2.00                             | 63.20          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 4.40                             | 139.04         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 7.00                             | 221.20         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 9.80                             | 309.68         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 12.00                            | 379.20         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 13.00                            | 410.80         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 14.00                            | 442.40         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 15.00                            | 474.00         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 16.00                            | 505.60         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 17.00                            | 537.20         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 17.90                            | 565.64         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 18.30                            | 578.28         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 18.90                            | 597.24         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 19.30                            | 609.88         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 20.00                            | 632.00         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 20.20                            | 638.32         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 20.70                            | 654.12         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 21.00                            | 663.60         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 21.20                            | 669.92         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 21.50                            | 679.40         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 21.80                            | 688.88         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

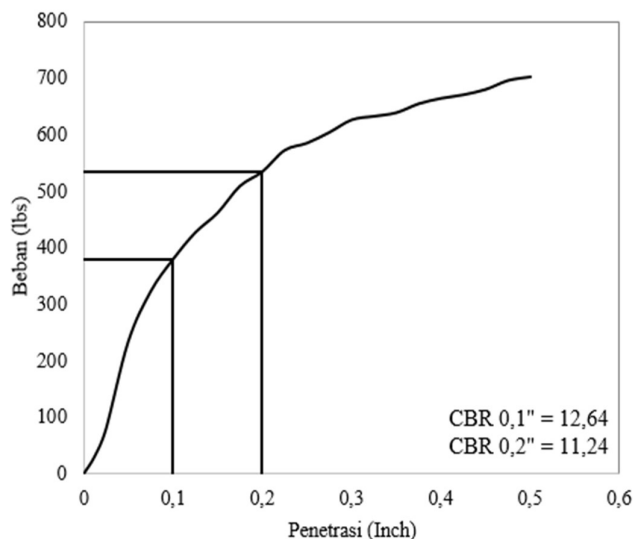
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 3 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 4% Pemeraman 1 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7578    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3780    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3798    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,16   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,80   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2129,95 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,78    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,44    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 8,95    | 9,12  | 7,71    | 8,14  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 18,14   | 17,79 | 18,81   | 18,15 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 16,35   | 16,11 | 16,69   | 16,22 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,79    | 1,68  | 2,12    | 1,93  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 7,40    | 6,99  | 8,98    | 8,08  |
| Kadar Air                  |        | 24,19   | 24,03 | 23,61   | 23,89 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 16,32   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 1.00                             | 31.60          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 2.50                             | 79.00          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 7.40                             | 233.84         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 10.20                            | 322.32         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 12.00                            | 379.20         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 13.50                            | 426.60         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 14.60                            | 461.36         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 16.10                            | 508.76         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 16.90                            | 534.04         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 18.10                            | 571.96         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 18.50                            | 584.60         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 19.10                            | 603.56         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 19.80                            | 625.68         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 20.00                            | 632.00         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 20.20                            | 638.32         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 20.70                            | 654.12         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 21.00                            | 663.60         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 21.20                            | 669.92         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 21.50                            | 679.40         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 22.00                            | 695.20         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 22.20                            | 701.52         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

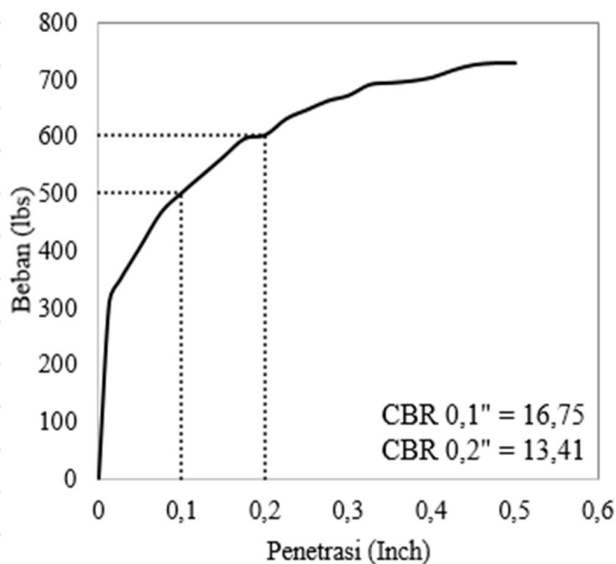
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 3 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 8% Pemeraman 1 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7244    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3344    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3900    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,24   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,6    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2116,01 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,84    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,50    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,68    | 5,51  | 6,84    | 6,69  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 23,61   | 17,23 | 17,45   | 17,09 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 20,27   | 15,1  | 15,50   | 15,21 |
| Berat Air                  | (gr)   | 3,34    | 2,13  | 1,95    | 1,88  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 14,59   | 9,59  | 8,66    | 8,52  |
| Kadar Air                  |        | 22,89   | 22,21 | 22,52   | 22,07 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 22,42   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 9.80                             | 309.68         |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 11.00                            | 347.60         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 12.90                            | 407.64         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 14.80                            | 467.68         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 15.90                            | 502.44         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 16.90                            | 534.04         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 17.90                            | 565.64         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 18.90                            | 597.24         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 19.10                            | 603.56         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 20.00                            | 632.00         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 20.50                            | 647.80         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 21.00                            | 663.60         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 21.30                            | 673.08         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 21.90                            | 692.04         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 22.00                            | 695.20         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 22.10                            | 698.36         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 22.30                            | 704.68         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 22.70                            | 717.32         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 23.00                            | 726.80         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 23.10                            | 729.96         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 23.10                            | 729.96         |



Mengetahui,  
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

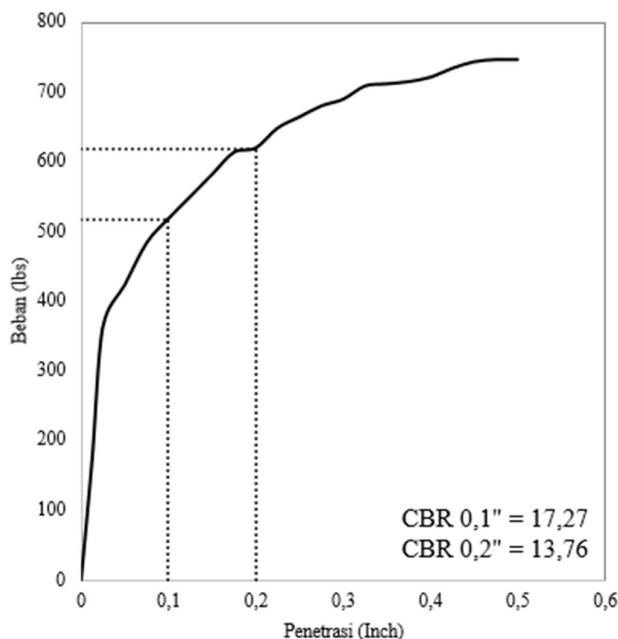
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 3 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 8% Pemeraman 1 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7846    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4002    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3844    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,24   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,64   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2123,31 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,81    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,48    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 7,81    | 9,99  | 12,1    | 5,88  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 23,61   | 21,29 | 24,61   | 19,27 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 20,76   | 19,22 | 22,38   | 16,85 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,85    | 2,07  | 2,23    | 2,42  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 12,95   | 9,23  | 10,28   | 10,97 |
| Kadar Air                  |        | 22,01   | 22,43 | 21,69   | 22,06 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 22,05   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 5,40                             | 170,64         |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 11,50                            | 363,40         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 13,40                            | 423,44         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 15,30                            | 483,48         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 16,40                            | 518,24         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 17,40                            | 549,84         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 18,40                            | 581,44         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 19,40                            | 613,04         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 19,60                            | 619,36         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 20,50                            | 647,80         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 21,00                            | 663,60         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 21,50                            | 679,40         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 21,80                            | 688,88         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 22,40                            | 707,84         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 22,50                            | 711,00         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 22,60                            | 714,16         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 22,80                            | 720,48         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 23,20                            | 733,12         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 23,50                            | 742,60         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 23,60                            | 745,76         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 23,60                            | 745,76         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

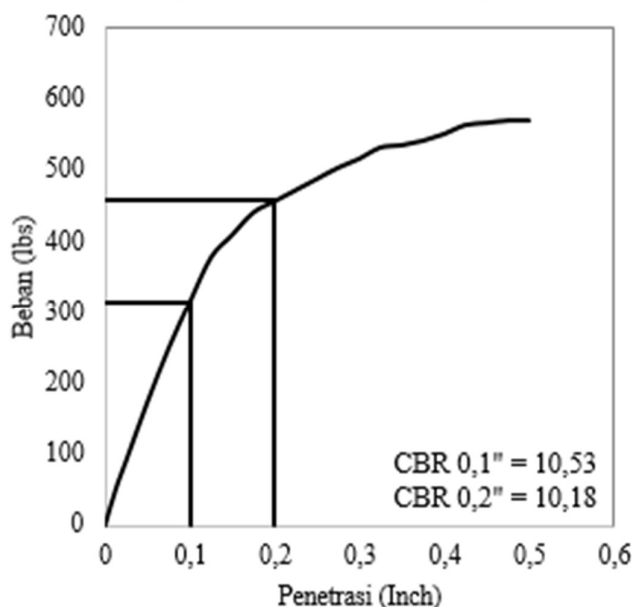
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 5 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 12% Pemeraman 1 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7594    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3517    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 4077    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15      |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,6    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2049,89 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,99    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,59    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 7,2     | 6,79  | 5,51    | 9,02  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 24,49   | 19,2  | 18,21   | 21,84 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 21,04   | 16,7  | 15,76   | 19,26 |
| Berat Air                  | (gr)   | 3,45    | 2,5   | 2,45    | 2,58  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 13,84   | 9,91  | 10,25   | 10,24 |
| Kadar Air                  |        | 24,93   | 25,23 | 23,90   | 25,20 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 24,81   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 1.60                             | 50.56          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 2.90                             | 91.64          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 5.50                             | 173.80         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 7.90                             | 249.64         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 10.00                            | 316.00         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 12.00                            | 379.20         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 13.00                            | 410.80         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 14.00                            | 442.40         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 14.50                            | 458.20         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 15.00                            | 474.00         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 15.50                            | 489.80         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 16.00                            | 505.60         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 16.40                            | 518.24         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 16.90                            | 534.04         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 17.00                            | 537.20         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 17.20                            | 543.52         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 17.50                            | 553.00         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 17.90                            | 565.64         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 18.00                            | 568.80         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 18.10                            | 571.96         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 18.10                            | 571.96         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

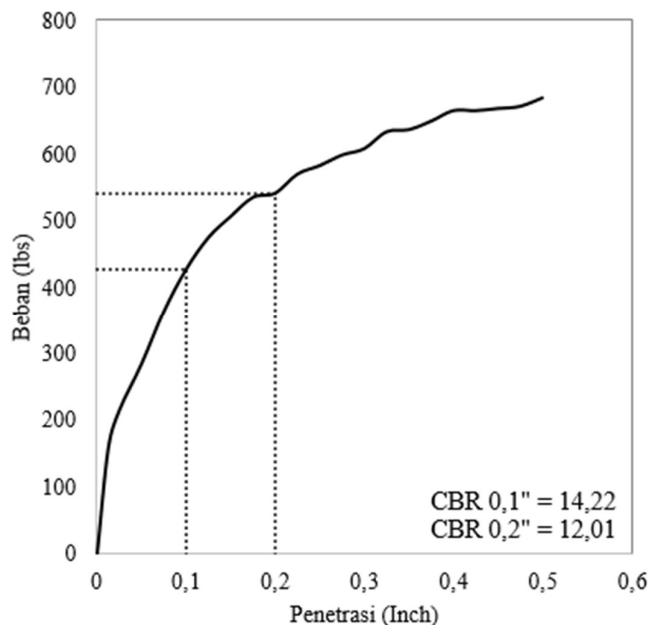
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 5 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 12% Pemeraman 1 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 8142    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4170    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3972    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,21   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,7    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2125,86 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,87    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,51    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,20    | 6,97  | 6,25    | 9,18  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 21,35   | 27,73 | 19,87   | 23,18 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 18,40   | 23,78 | 17,27   | 20,56 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,95    | 3,95  | 2,6     | 2,62  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 12,2    | 16,81 | 11,02   | 11,38 |
| Kadar Air                  |        | 24,18   | 23,50 | 23,59   | 23,02 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 23,57   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 5.00                             | 158.00         |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 6.80                             | 214.88         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 9.00                             | 284.40         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 11.50                            | 363.40         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 13.50                            | 426.60         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 15.00                            | 474.00         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 16.00                            | 505.60         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 16.90                            | 534.04         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 17.10                            | 540.36         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 18.00                            | 568.80         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 18.40                            | 581.44         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 18.90                            | 597.24         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 19.20                            | 606.72         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 20.00                            | 632.00         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 20.10                            | 635.16         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 20.50                            | 647.80         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 21.00                            | 663.60         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 21.00                            | 663.60         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 21.10                            | 666.76         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 21.20                            | 669.92         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 21.60                            | 682.56         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

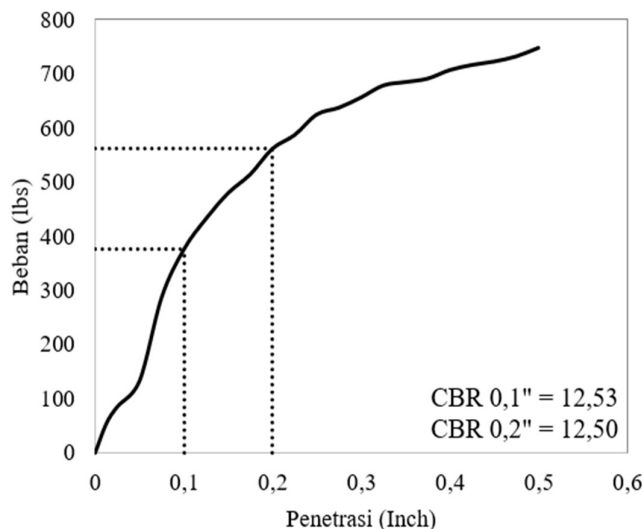
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 5 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 4% Pemeraman 3 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7846    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4100    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3746    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,19   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,1    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2011,54 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,86    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,53    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 9,14    | 8,95  | 5,43    | 7,09  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 16,85   | 17,33 | 16,81   | 18,02 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 15,47   | 15,84 | 14,83   | 16,12 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,38    | 1,49  | 1,98    | 1,90  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 6,33    | 6,89  | 9,40    | 9,03  |
| Kadar Air                  |        | 21,80   | 21,63 | 21,06   | 21,04 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 21,38   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 1.70                             | 53.72          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 2.70                             | 85.32          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 4.20                             | 132.72         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 9.10                             | 287.56         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 11.90                            | 376.04         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 13.70                            | 432.92         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 15.20                            | 480.32         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 16.30                            | 515.08         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 17.80                            | 562.48         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 18.60                            | 587.76         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 19.80                            | 625.68         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 20.20                            | 638.32         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 20.80                            | 657.28         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 21.50                            | 679.40         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 21.70                            | 685.72         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 21.90                            | 692.04         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 22.40                            | 707.84         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 22.70                            | 717.32         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 22.90                            | 723.64         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 23.20                            | 733.12         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 23.70                            | 748.92         |



Mengetahui,  
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

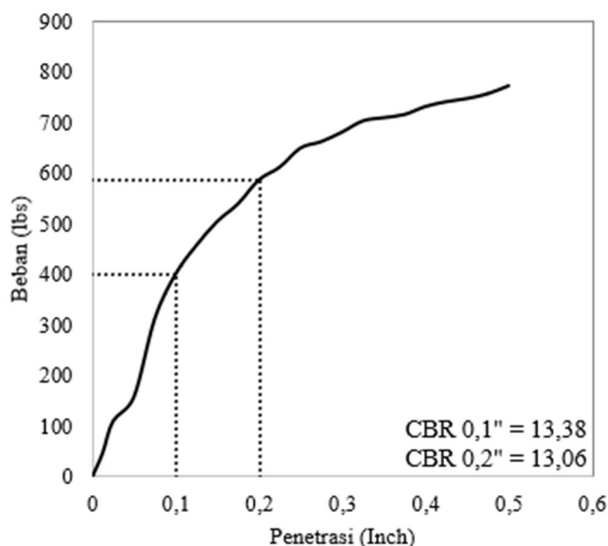
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 5 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 4% Pemeraman 3 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 8098    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4187    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3911    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,30   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,66   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2143,74 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,82    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,50    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 9,14    | 8,95  | 9,01    | 8,41  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 16,85   | 17,33 | 17,99   | 16,43 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 15,47   | 15,84 | 16,43   | 15,05 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,38    | 1,49  | 1,56    | 1,38  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 6,33    | 6,89  | 7,42    | 6,64  |
| Kadar Air                  |        | 21,80   | 21,63 | 21,02   | 20,78 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 21,31   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 1.50                             | 47.40          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 3.50                             | 110.60         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 5.00                             | 158.00         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 9.90                             | 312.84         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 12.70                            | 401.32         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 14.50                            | 458.20         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 16.00                            | 505.60         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 17.10                            | 540.36         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 18.60                            | 587.76         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 19.40                            | 613.04         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 20.60                            | 650.96         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 21.00                            | 663.60         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 21.60                            | 682.56         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 22.30                            | 704.68         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 22.50                            | 711.00         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 22.70                            | 717.32         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 23.20                            | 733.12         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 23.50                            | 742.60         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 23.70                            | 748.92         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 24.00                            | 758.40         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 24.50                            | 774.20         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

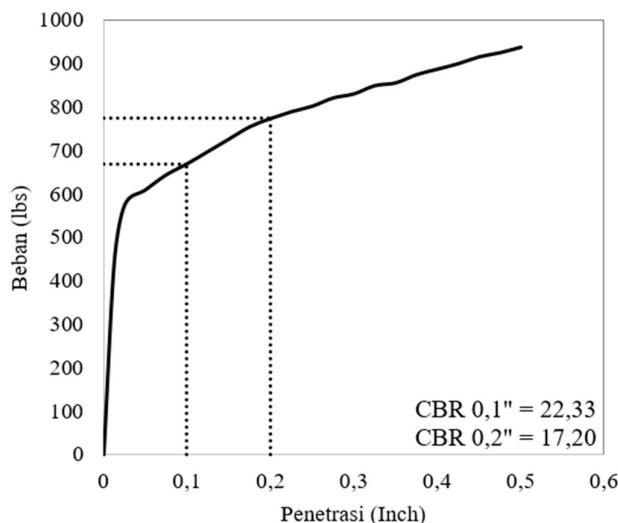
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 5 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 8% Pemeraman 3 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 8215    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4176    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 4039    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,2    |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,81   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2143,02 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,88    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,55    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 12,97   | 5,88  | 11,27   | 5,05  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 28,56   | 19,54 | 24,11   | 19,92 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 25,71   | 17,11 | 21,82   | 17,35 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,85    | 2,43  | 2,29    | 2,57  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 12,74   | 11,23 | 10,55   | 12,3  |
| Kadar Air                  |        | 22,37   | 21,64 | 21,71   | 20,89 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 21,65   |       |

| Waktu | Penetrasi |        | pembacaan Dial beban | Beban  |
|-------|-----------|--------|----------------------|--------|
|       | (mm)      | (Inch) |                      |        |
| 0.00  | 0.00      | 0.00   | 0,00                 | 0,00   |
| 0.25  | 0.013     | 0.32   | 14,00                | 442,40 |
| 0.5   | 0.025     | 0.64   | 18,20                | 575,12 |
| 1     | 0.050     | 1.27   | 19,30                | 609,88 |
| 1.5   | 0.075     | 1.91   | 20,40                | 644,64 |
| 2     | 0.100     | 2.55   | 21,20                | 669,92 |
| 2.5   | 0.125     | 3.18   | 22,10                | 698,36 |
| 3     | 0.150     | 3.82   | 23,00                | 726,80 |
| 3.5   | 0.175     | 4.45   | 23,90                | 755,24 |
| 4     | 0.200     | 5.09   | 24,50                | 774,20 |
| 4.5   | 0.225     | 5.73   | 25,00                | 790,00 |
| 5     | 0.250     | 6.36   | 25,40                | 802,64 |
| 5.5   | 0.275     | 7      | 26,00                | 821,60 |
| 6     | 0.300     | 7.64   | 26,30                | 831,08 |
| 6.5   | 0.325     | 8.27   | 26,90                | 850,04 |
| 7     | 0.350     | 8.91   | 27,10                | 856,36 |
| 7.5   | 0.375     | 9.54   | 27,70                | 875,32 |
| 8     | 0.400     | 10.18  | 28,10                | 887,96 |
| 8.5   | 0.425     | 10.82  | 28,50                | 900,60 |
| 9     | 0.450     | 11.45  | 29,00                | 916,40 |
| 9.5   | 0.475     | 12.09  | 29,30                | 925,88 |
| 10    | 0.500     | 12.73  | 29,70                | 938,52 |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

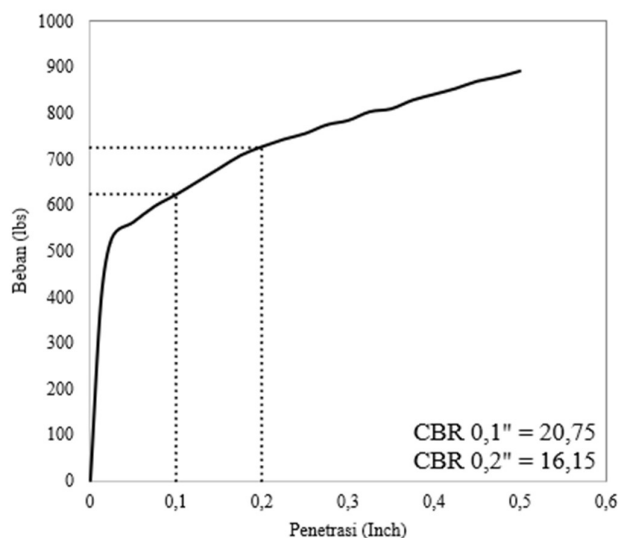
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 5 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 8% Pemeraman 3 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7844,00 |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3940    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3904,00 |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,11   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,70   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2098,00 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,86    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,53    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 9,99    | 5,51  | 8,84    | 6,24  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 28,56   | 19,54 | 20,40   | 17,53 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 25,12   | 17,10 | 18,32   | 15,56 |
| Berat Air                  | (gr)   | 3,44    | 2,44  | 2,08    | 1,97  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 15,13   | 11,59 | 9,48    | 9,32  |
| Kadar Air                  |        | 22,74   | 21,05 | 21,94   | 21,14 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 21,72   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0,00                             | 0,00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 12,50                            | 395,00         |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 16,70                            | 527,72         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 17,80                            | 562,48         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 18,90                            | 597,24         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 19,70                            | 622,52         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 20,60                            | 650,96         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 21,50                            | 679,40         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 22,40                            | 707,84         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 23,00                            | 726,80         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 23,50                            | 742,60         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 23,90                            | 755,24         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 24,50                            | 774,20         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 24,80                            | 783,68         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 25,40                            | 802,64         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 25,60                            | 808,96         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 26,20                            | 827,92         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 26,60                            | 840,56         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 27,00                            | 853,20         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 27,50                            | 869,00         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 27,80                            | 878,48         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 28,20                            | 891,12         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

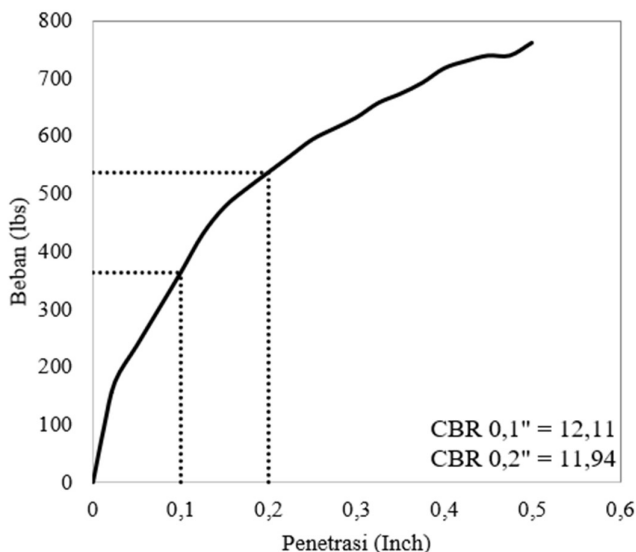
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 9 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 12% Pemeraman 3 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7762    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3778    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3984    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,13   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,5    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2247,39 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,77    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,48    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,26    | 9,55  | 6,04    | 5,64  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 20,64   | 30,06 | 19,25   | 17,07 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 18,24   | 26,6  | 17,11   | 15,21 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,4     | 3,46  | 2,14    | 1,86  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 11,98   | 17,05 | 11,07   | 9,57  |
| Kadar Air                  |        | 20,03   | 20,29 | 19,33   | 19,44 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 19,77   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 3.00                             | 94.80          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 5.50                             | 173.80         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 7.50                             | 237.00         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 9.50                             | 300.20         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 11.50                            | 363.40         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 13.60                            | 429.76         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 15.10                            | 477.16         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 16.10                            | 508.76         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 17.00                            | 537.20         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 17.90                            | 565.64         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 18.80                            | 594.08         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 19.40                            | 613.04         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 20.00                            | 632.00         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 20.80                            | 657.28         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 21.30                            | 673.08         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 21.90                            | 692.04         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 22.70                            | 717.32         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 23.10                            | 729.96         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 23.40                            | 739.44         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 23.40                            | 739.44         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 24.10                            | 761.56         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

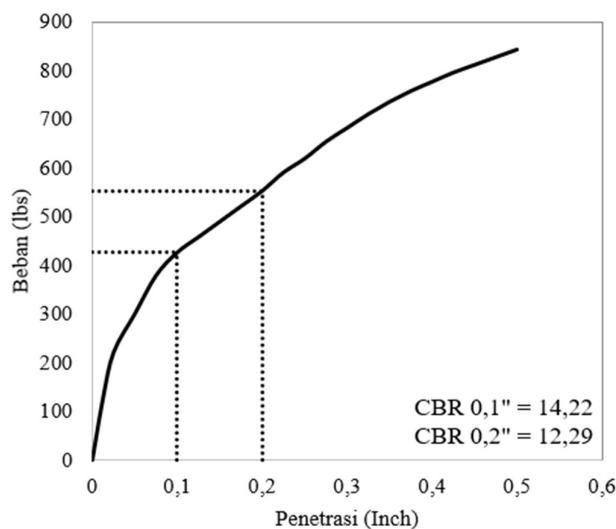
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 9 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 12% Pemeraman 3 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 8100    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4000    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 4100    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,07   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,75   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2095,82 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,96    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,62    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,48    | 5,83  | 6,27    | 5,04  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 30,85   | 29,35 | 19,80   | 18,33 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 26,43   | 25,31 | 17,49   | 16,11 |
| Berat Air                  | (gr)   | 4,42    | 4,04  | 2,31    | 2,22  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 20,95   | 19,48 | 11,22   | 11,07 |
| Kadar Air                  |        | 21,10   | 20,74 | 20,59   | 20,05 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 20,62   |       |

| Waktu | Penetrasi |        | pembacaan Dial beban | Beban  |
|-------|-----------|--------|----------------------|--------|
|       | (mm)      | (Inch) |                      |        |
| 0.00  | 0.00      | 0.00   | 0,00                 | 0,00   |
| 0.25  | 0.013     | 0.32   | 4,00                 | 126,40 |
| 0.5   | 0.025     | 0.64   | 7,00                 | 221,20 |
| 1     | 0.050     | 1.27   | 9,50                 | 300,20 |
| 1.5   | 0.075     | 1.91   | 12,00                | 379,20 |
| 2     | 0.100     | 2.55   | 13,50                | 426,60 |
| 2.5   | 0.125     | 3.18   | 14,50                | 458,20 |
| 3     | 0.150     | 3.82   | 15,50                | 489,80 |
| 3.5   | 0.175     | 4.45   | 16,50                | 521,40 |
| 4     | 0.200     | 5.09   | 17,50                | 553,00 |
| 4.5   | 0.225     | 5.73   | 18,70                | 590,92 |
| 5     | 0.250     | 6.36   | 19,60                | 619,36 |
| 5.5   | 0.275     | 7      | 20,70                | 654,12 |
| 6     | 0.300     | 7.64   | 21,60                | 682,56 |
| 6.5   | 0.325     | 8.27   | 22,50                | 711,00 |
| 7     | 0.350     | 8.91   | 23,30                | 736,28 |
| 7.5   | 0.375     | 9.54   | 24,00                | 758,40 |
| 8     | 0.400     | 10.18  | 24,60                | 777,36 |
| 8.5   | 0.425     | 10.82  | 25,20                | 796,32 |
| 9     | 0.450     | 11.45  | 25,70                | 812,12 |
| 9.5   | 0.475     | 12.09  | 26,20                | 827,92 |
| 10    | 0.500     | 12.73  | 26,70                | 843,72 |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

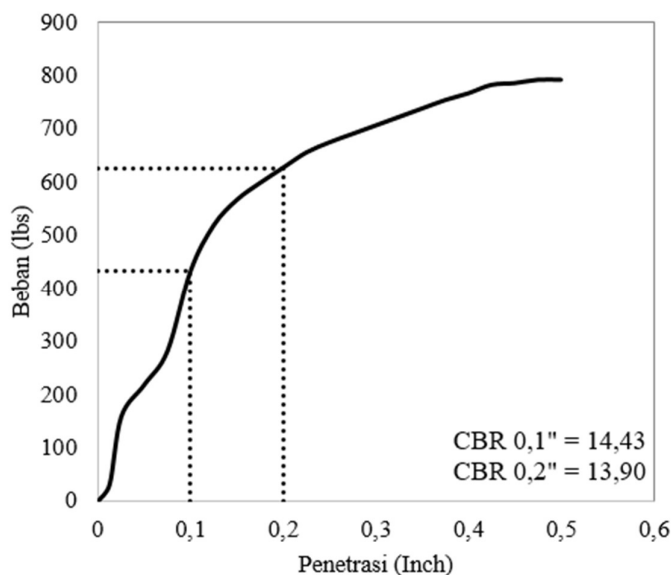
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 9 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 4% Pemeraman 7 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 6943,5  |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3409    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3534,5  |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,28   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,5    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2108,80 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,68    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,40    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,87    | 6,53  | 5,92    | 6,24  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 21,38   | 31,39 | 16,92   | 18,67 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 18,81   | 27,23 | 15,17   | 16,67 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,57    | 4,16  | 1,75    | 2     |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 12,94   | 20,7  | 9,25    | 10,43 |
| Kadar Air                  |        | 19,86   | 20,10 | 18,92   | 19,18 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 19,51   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 1.00                             | 31.60          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 5.00                             | 158.00         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 6.90                             | 218.04         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 8.90                             | 281.24         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 13.70                            | 432.92         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 16.40                            | 518.24         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 17.90                            | 565.64         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 18.90                            | 597.24         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 19.80                            | 625.68         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 20.70                            | 654.12         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 21.30                            | 673.08         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 21.80                            | 688.88         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 22.30                            | 704.68         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 22.80                            | 720.48         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 23.30                            | 736.28         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 23.80                            | 752.08         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 24.20                            | 764.72         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 24.70                            | 780.52         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 24.80                            | 783.68         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 25.00                            | 790.00         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 25.00                            | 790.00         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

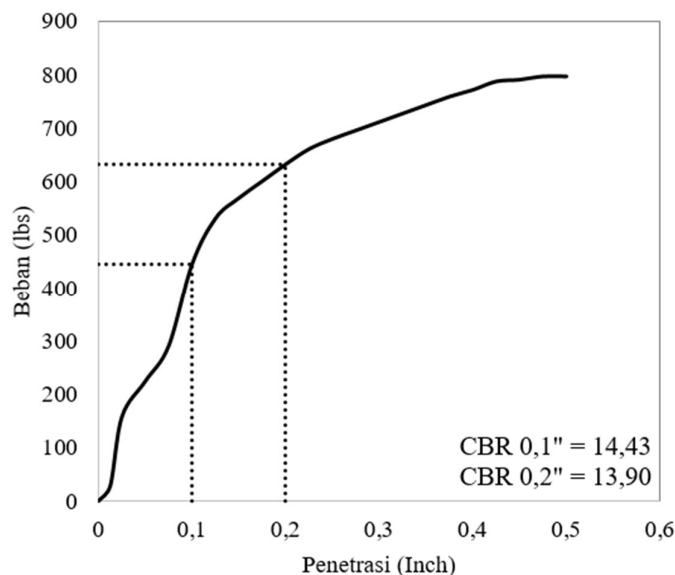
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 9 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 4% Pemeraman 7 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7505    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3935    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3570    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,19   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,64   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2109,40 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,69    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,41    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,88    | 6,62  | 6,86    | 5,05  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 24,81   | 29,97 | 18,89   | 17,63 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 21,82   | 26,03 | 16,96   | 15,58 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,99    | 3,94  | 1,93    | 2,05  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 14,94   | 19,41 | 10,1    | 10,53 |
| Kadar Air                  |        | 20,01   | 20,30 | 19,11   | 19,47 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 19,72   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 0.90                             | 28,44          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 5,00                             | 158,00         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 7,10                             | 224,36         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 9,20                             | 290,72         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 14,10                            | 445,56         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 16,80                            | 530,88         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 18,00                            | 568,80         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 19,00                            | 600,40         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 20,00                            | 632,00         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 20,90                            | 660,44         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 21,50                            | 679,40         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 22,00                            | 695,20         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 22,50                            | 711,00         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 23,00                            | 726,80         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 23,50                            | 742,60         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 24,00                            | 758,40         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 24,40                            | 771,04         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 24,90                            | 786,84         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 25,00                            | 790,00         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 25,20                            | 796,32         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 25,20                            | 796,32         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

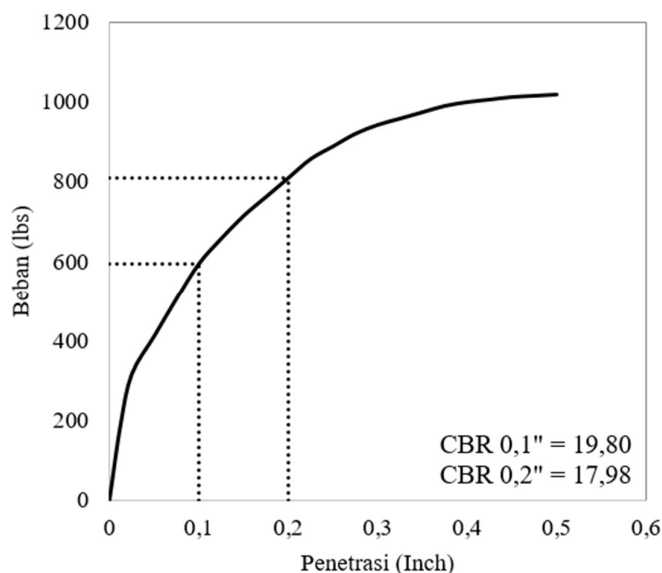
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 10 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 8% Pemeraman 7 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7272    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3347    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3925    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,26   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,7    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2139,86 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,83    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,49    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,02    | 12,6  | 11,05   | 11,52 |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 20,73   | 34,24 | 25,80   | 26,17 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 17,93   | 30,13 | 23,07   | 23,47 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,8     | 4,11  | 2,73    | 2,7   |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 11,91   | 17,53 | 12,02   | 11,95 |
| Kadar Air                  |        | 23,51   | 23,45 | 22,71   | 22,59 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 23,07   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0,00                             | 0,00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 6,00                             | 189,60         |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 10,00                            | 316,00         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 13,00                            | 410,80         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 16,00                            | 505,60         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 18,80                            | 594,08         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 20,80                            | 657,28         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 22,60                            | 714,16         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 24,10                            | 761,56         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 25,60                            | 808,96         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 27,10                            | 856,36         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 28,10                            | 887,96         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 29,10                            | 919,56         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 29,80                            | 941,68         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 30,30                            | 957,48         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 30,80                            | 973,28         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 31,30                            | 989,08         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 31,60                            | 998,56         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 31,80                            | 1004,88        |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 32,00                            | 1011,20        |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 32,10                            | 1014,36        |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 32,20                            | 1017,52        |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

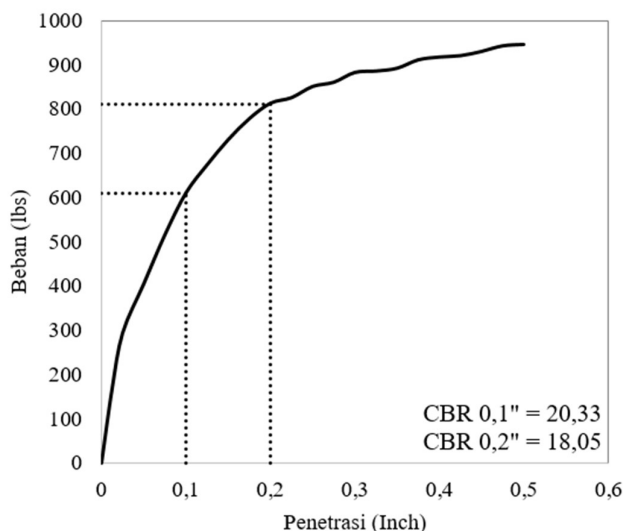
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 10 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 8% Pemeraman 7 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 8027,00 |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4136    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3891,00 |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,15   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,64   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2098,30 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,85    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,51    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,55    | 9,2   | 6,02    | 6,72  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 20,73   | 34,24 | 18,69   | 19,21 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 17,81   | 29,5  | 16,32   | 16,91 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,92    | 4,74  | 2,37    | 2,30  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 12,26   | 20,30 | 10,30   | 10,19 |
| Kadar Air                  |        | 23,82   | 23,35 | 23,01   | 22,57 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 23,19   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 5.30                             | 167.48         |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 9.30                             | 293.88         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 12.80                            | 404.48         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 16.30                            | 515.08         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 19.30                            | 609.88         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 21.30                            | 673.08         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 23.10                            | 729.96         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 24.60                            | 777.36         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 25.70                            | 812.12         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 26.10                            | 824.76         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 26.90                            | 850.04         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 27.20                            | 859.52         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 27.90                            | 881.64         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 28.00                            | 884.80         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 28.20                            | 891.12         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 28.80                            | 910.08         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 29.00                            | 916.40         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 29.10                            | 919.56         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 29.40                            | 929.04         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 29.80                            | 941.68         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 29.90                            | 944.84         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

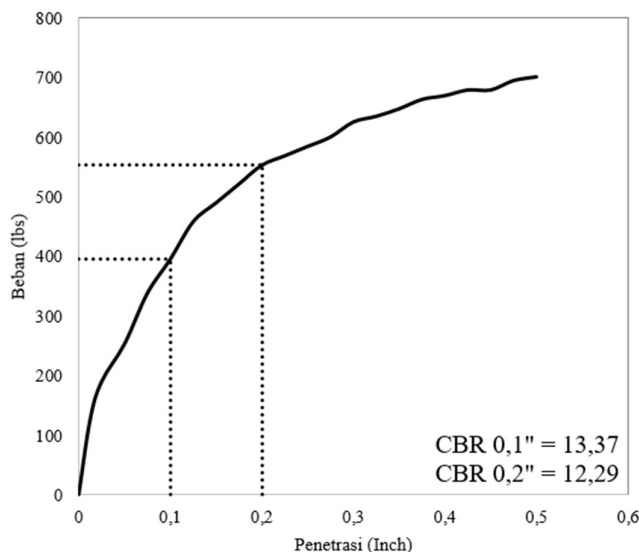
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 10 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 12% Pemeraman 7 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7718    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3780    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3938    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,22   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,83   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2152,31 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,83    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,48    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,42    | 6,02  | 5,08    | 6,4   |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 27,13   | 31,29 | 16,92   | 18,61 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 22,95   | 26,39 | 14,71   | 16,31 |
| Berat Air                  | (gr)   | 4,18    | 4,9   | 2,21    | 2,3   |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 17,53   | 20,37 | 9,63    | 9,91  |
| Kadar Air                  |        | 23,84   | 24,05 | 22,95   | 23,21 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 23,51   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 4.00                             | 126.40         |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 6.00                             | 189.60         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 8.00                             | 252.80         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 10.70                            | 338.12         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 12.50                            | 395.00         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 14.50                            | 458.20         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 15.50                            | 489.80         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 16.50                            | 521.40         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 17.50                            | 553.00         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 18.00                            | 568.80         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 18.50                            | 584.60         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 19.00                            | 600.40         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 19.80                            | 625.68         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 20.10                            | 635.16         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 20.50                            | 647.80         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 21.00                            | 663.60         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 21.20                            | 669.92         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 21.50                            | 679.40         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 21.50                            | 679.40         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 22.00                            | 695.20         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 22.20                            | 701.52         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *UNSOAKED***

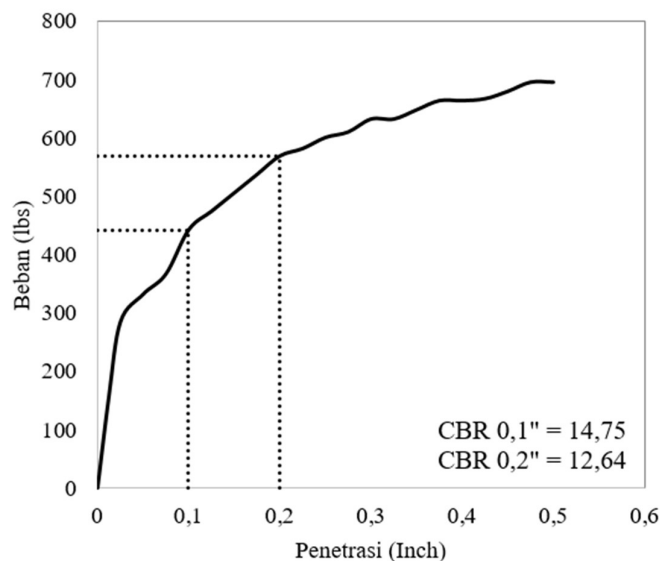
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 10 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 12% Pemeraman 7 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 8174    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4307    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3867    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,65   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2127,92 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,82    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,46    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,94    | 6,58  | 7,34    | 8,94  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 26,75   | 26,63 | 19,56   | 17,55 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 22,78   | 22,56 | 17,18   | 15,85 |
| Berat Air                  | (gr)   | 3,97    | 4,07  | 2,38    | 1,7   |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 15,84   | 15,98 | 9,84    | 6,91  |
| Kadar Air                  |        | 25,06   | 25,47 | 24,19   | 24,60 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 24,83   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0,00                             | 0,00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 5,00                             | 158,00         |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 9,00                             | 284,40         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 10,50                            | 331,80         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 11,60                            | 366,56         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 14,00                            | 442,40         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 15,00                            | 474,00         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 16,00                            | 505,60         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 17,00                            | 537,20         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 18,00                            | 568,80         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 18,40                            | 581,44         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 19,00                            | 600,40         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 19,30                            | 609,88         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 20,00                            | 632,00         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 20,00                            | 632,00         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 20,50                            | 647,80         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 21,00                            | 663,60         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 21,00                            | 663,60         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 21,10                            | 666,76         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 21,50                            | 679,40         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 22,00                            | 695,20         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 22,00                            | 695,20         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

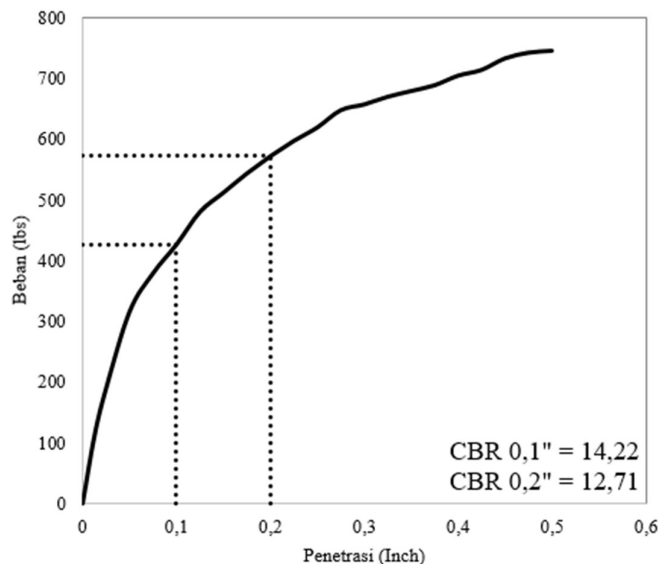
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 13 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 4% Pemeraman 1 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7813    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4175    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3638    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,2    |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,81   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2143,02 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,70    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,38    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,82    | 5,85  | 5,06    | 7,21  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 30,12   | 31,51 | 19,27   | 19,66 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 25,40   | 26,78 | 16,59   | 17,44 |
| Berat Air                  | (gr)   | 4,72    | 4,73  | 2,68    | 2,22  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 19,58   | 20,93 | 11,53   | 10,23 |
| Kadar Air                  |        | 24,11   | 22,60 | 23,24   | 21,70 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 22,91   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 3.50                             | 110.60         |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 6.00                             | 189.60         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 10.00                            | 316.00         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 12.00                            | 379.20         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 13.50                            | 426.60         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 15.20                            | 480.32         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 16.20                            | 511.92         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 17.20                            | 543.52         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 18.10                            | 571.96         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 18.90                            | 597.24         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 19.60                            | 619.36         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 20.50                            | 647.80         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 20.80                            | 657.28         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 21.20                            | 669.92         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 21.50                            | 679.40         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 21.80                            | 688.88         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 22.30                            | 704.68         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 22.60                            | 714.16         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 23.20                            | 733.12         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 23.50                            | 742.60         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 23.60                            | 745.76         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

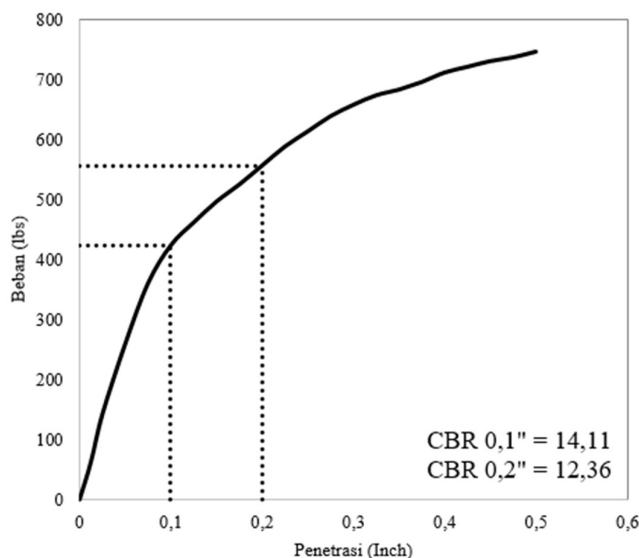
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 13 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 4% Pemeraman 1 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7715    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3998    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3717    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,22   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,15   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2210,53 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,68    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,35    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,39    | 5,66  | 5,00    | 6,47  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 31,64   | 31,09 | 17,36   | 19,33 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 26,53   | 26,01 | 15,03   | 16,83 |
| Berat Air                  | (gr)   | 5,11    | 5,08  | 2,33    | 2,5   |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 21,14   | 20,35 | 10,03   | 10,36 |
| Kadar Air                  |        | 24,17   | 24,96 | 23,23   | 24,13 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 24,12   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 2.00                             | 63.20          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 4.50                             | 142.20         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 8.20                             | 259.12         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 11.40                            | 360.24         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 13.40                            | 423.44         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 14.60                            | 461.36         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 15.70                            | 496.12         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 16.60                            | 524.56         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 17.60                            | 556.16         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 18.60                            | 587.76         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 19.40                            | 613.04         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 20.20                            | 638.32         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 20.80                            | 657.28         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 21.30                            | 673.08         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 21.60                            | 682.56         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 22.00                            | 695.20         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 22.50                            | 711.00         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 22.80                            | 720.48         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 23.10                            | 729.96         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 23.30                            | 736.28         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 23.60                            | 745.76         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

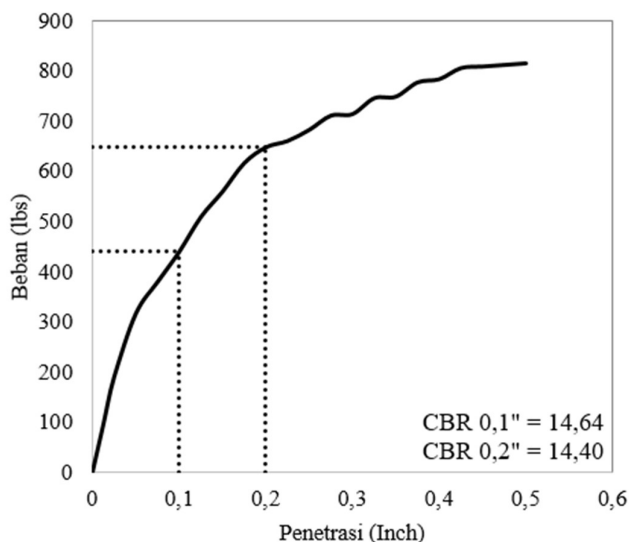
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 13 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 8% Pemeraman 1 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7660    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4305    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3355    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,5    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2100,52 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,60    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,34    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,57    | 5,67  | 6,44    | 9,33  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 23,82   | 22,2  | 18,33   | 21,85 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 20,76   | 19,52 | 16,41   | 19,89 |
| Berat Air                  | (gr)   | 3,06    | 2,68  | 1,92    | 1,96  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 15,19   | 13,85 | 9,97    | 10,56 |
| Kadar Air                  |        | 20,14   | 19,35 | 19,26   | 18,56 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 19,33   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0,00                             | 0              |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 3,00                             | 94,8           |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 6,00                             | 189,6          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 10,00                            | 316            |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 12,00                            | 379,2          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 13,90                            | 439,24         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 16,10                            | 508,76         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 17,70                            | 559,32         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 19,50                            | 616,2          |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 20,50                            | 647,8          |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 20,90                            | 660,44         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 21,60                            | 682,56         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 22,50                            | 711            |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 22,60                            | 714,16         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 23,60                            | 745,76         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 23,70                            | 748,92         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 24,60                            | 777,36         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 24,80                            | 783,68         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 25,50                            | 805,8          |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 25,60                            | 808,96         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 25,70                            | 812,12         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 25,80                            | 815,28         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

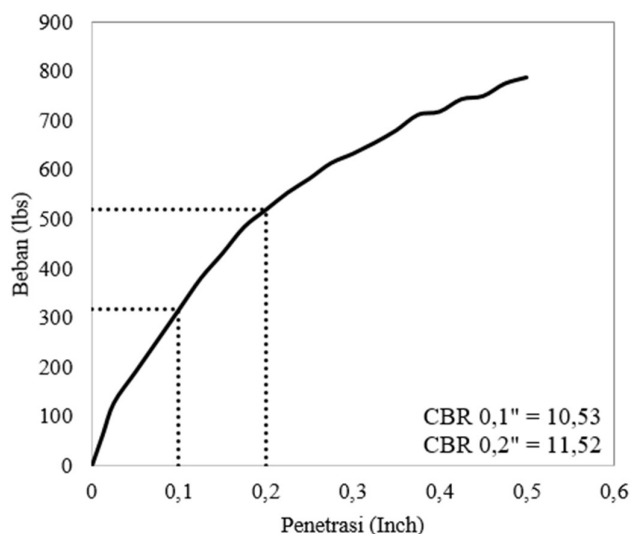
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 13 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 8% Pemeraman 1 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 6979    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3517    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3462    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,22   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,60   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2110,46 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,64    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,37    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 7,52    | 5,46  | 9,24    | 6,94  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 20,97   | 19,48 | 21,68   | 19,33 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 18,76   | 17,22 | 19,71   | 17,41 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,21    | 2,26  | 1,97    | 1,92  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 11,24   | 11,76 | 10,47   | 10,47 |
| Kadar Air                  |        | 19,66   | 19,22 | 18,82   | 18,34 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 19,44   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0,00                             | 0              |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 2,00                             | 63,2           |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 4,00                             | 126,4          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 6,00                             | 189,6          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 8,00                             | 252,8          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 10,00                            | 316            |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 12,00                            | 379,2          |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 13,60                            | 429,76         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 15,30                            | 483,48         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 16,40                            | 518,24         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 17,50                            | 553            |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 18,40                            | 581,44         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 19,40                            | 613,04         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 20,00                            | 632            |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 20,70                            | 654,12         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 21,50                            | 679,4          |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 22,50                            | 711            |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 22,70                            | 717,32         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 23,50                            | 742,6          |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 23,70                            | 748,92         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 24,50                            | 774,2          |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 24,90                            | 786,84         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

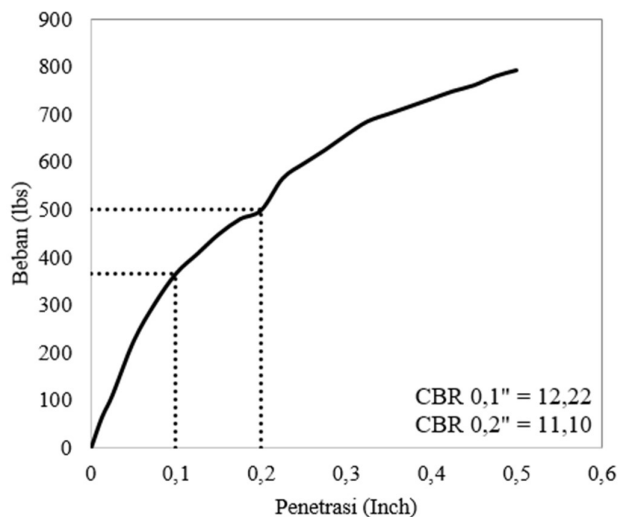
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 17 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 12% Pemeraman 1 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 6574    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3212    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3362    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,3    |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,69   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2149,25 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,56    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,26    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,8     | 5,65  | 9,35    | 5,33  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 20,15   | 22,47 | 21,34   | 19,22 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 17,35   | 19,12 | 19,07   | 16,53 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,8     | 3,35  | 2,27    | 2,69  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 11,55   | 13,47 | 9,72    | 11,2  |
| Kadar Air                  |        | 24,24   | 24,87 | 23,35   | 24,02 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 24,56   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 2.00                             | 63.2           |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 3.50                             | 110.6          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 7.10                             | 224.36         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 9.60                             | 303.36         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 11.60                            | 366.56         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 12.90                            | 407.64         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 14.20                            | 448.72         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 15.20                            | 480.32         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 15.80                            | 499.28         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 17.90                            | 565.64         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 18.90                            | 597.24         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 19.80                            | 625.68         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 20.80                            | 657.28         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 21.70                            | 685.72         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 22.20                            | 701.52         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 22.70                            | 717.32         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 23.20                            | 733.12         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 23.70                            | 748.92         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 24.10                            | 761.56         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 24.70                            | 780.52         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 25.10                            | 793.16         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

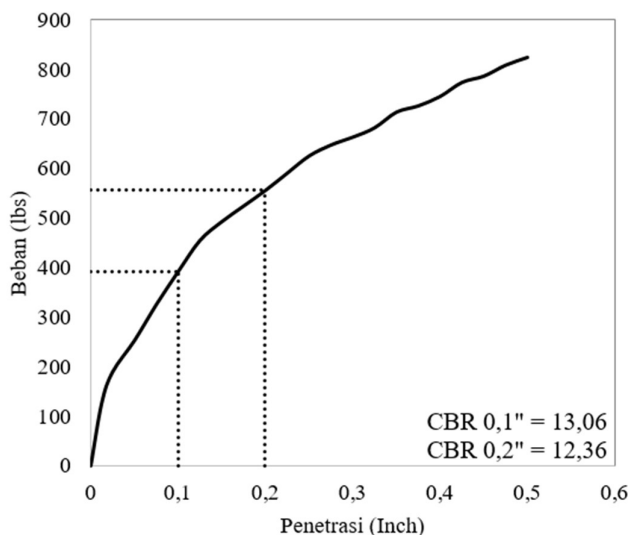
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 17 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 12% Pemeraman 1 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 6780    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3549    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3231    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,75   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2146,19 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,51    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,22    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 7,54    | 7,71  | 6,79    | 5,16  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 30,91   | 31,42 | 19,35   | 18,77 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 26,61   | 26,77 | 17,11   | 16,18 |
| Berat Air                  | (gr)   | 4,3     | 4,65  | 2,24    | 2,59  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 19,07   | 19,06 | 10,32   | 11,02 |
| Kadar Air                  |        | 22,55   | 24,40 | 21,71   | 23,50 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 23,47   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0,00                             | 0,00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 4,00                             | 126,4          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 6,00                             | 189,6          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 8,00                             | 252,8          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 10,30                            | 325,48         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 12,40                            | 391,84         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 14,40                            | 455,04         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 15,60                            | 492,96         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 16,60                            | 524,56         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 17,60                            | 556,16         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 18,70                            | 590,92         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 19,80                            | 625,68         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 20,50                            | 647,8          |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 21,00                            | 663,6          |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 21,60                            | 682,56         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 22,60                            | 714,16         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 23,00                            | 726,8          |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 23,60                            | 745,76         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 24,50                            | 774,2          |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 24,90                            | 786,84         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 25,60                            | 808,96         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 26,10                            | 824,76         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

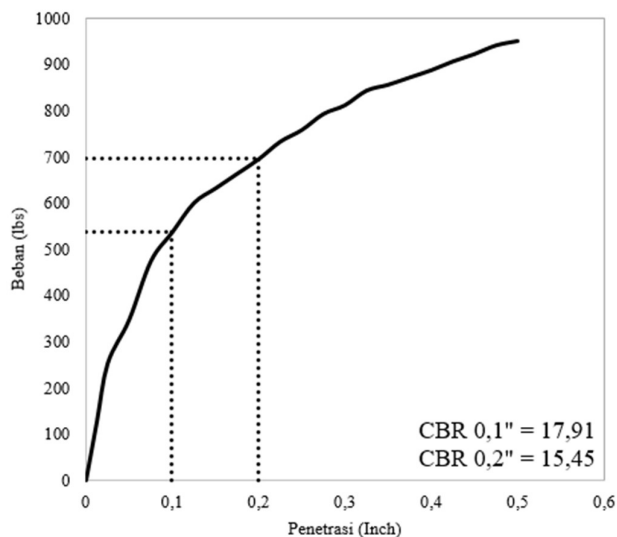
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 19 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 4% Pemeraman 3 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 6805    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3347    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3458    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,2    |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,76   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2133,95 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,62    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,35    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,72    | 5,81  | 8,51    | 6,74  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 29,26   | 30,53 | 19,60   | 18,08 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 25,30   | 26,34 | 17,80   | 16,22 |
| Berat Air                  | (gr)   | 3,96    | 4,19  | 1,8     | 1,86  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 19,58   | 20,53 | 9,29    | 9,48  |
| Kadar Air                  |        | 20,22   | 20,41 | 19,38   | 19,62 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 19,91   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0,00                             | 0,00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 4,00                             | 126,40         |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 8,00                             | 252,80         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 11,00                            | 347,60         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 15,00                            | 474,00         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 17,00                            | 537,20         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 19,00                            | 600,40         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 20,00                            | 632,00         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 21,00                            | 663,60         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 22,00                            | 695,20         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 23,20                            | 733,12         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 24,00                            | 758,40         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 25,10                            | 793,16         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 25,70                            | 812,12         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 26,70                            | 843,72         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 27,10                            | 856,36         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 27,60                            | 872,16         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 28,10                            | 887,96         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 28,70                            | 906,92         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 29,20                            | 922,72         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 29,80                            | 941,68         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 30,10                            | 951,16         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

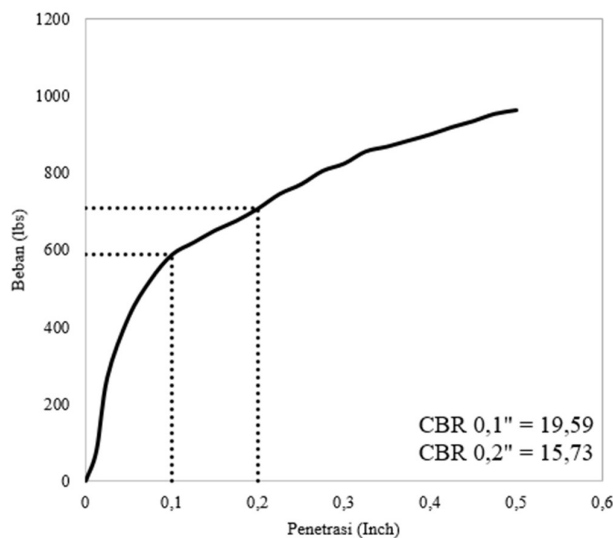
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 19 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 4% Pemeraman 3 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7382    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3789    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3593    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,22   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,66   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2121,38 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,69    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,40    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,72    | 5,81  | 8,36    | 11,32 |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 24,47   | 26,34 | 19,85   | 26,48 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 21,11   | 22,85 | 17,86   | 23,99 |
| Berat Air                  | (gr)   | 3,36    | 3,49  | 1,99    | 2,49  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 15,39   | 17,04 | 9,5     | 12,67 |
| Kadar Air                  |        | 21,83   | 20,48 | 20,95   | 19,65 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 20,73   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0,00                             | 0,00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 2,50                             | 79,00          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 8,50                             | 268,60         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 13,50                            | 426,60         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 16,50                            | 521,40         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 18,60                            | 587,76         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 19,60                            | 619,36         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 20,60                            | 650,96         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 21,40                            | 676,24         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 22,40                            | 707,84         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 23,60                            | 745,76         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 24,40                            | 771,04         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 25,50                            | 805,80         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 26,10                            | 824,76         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 27,10                            | 856,36         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 27,50                            | 869,00         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 28,00                            | 884,80         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 28,50                            | 900,60         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 29,10                            | 919,56         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 29,60                            | 935,36         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 30,20                            | 954,32         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 30,50                            | 963,80         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

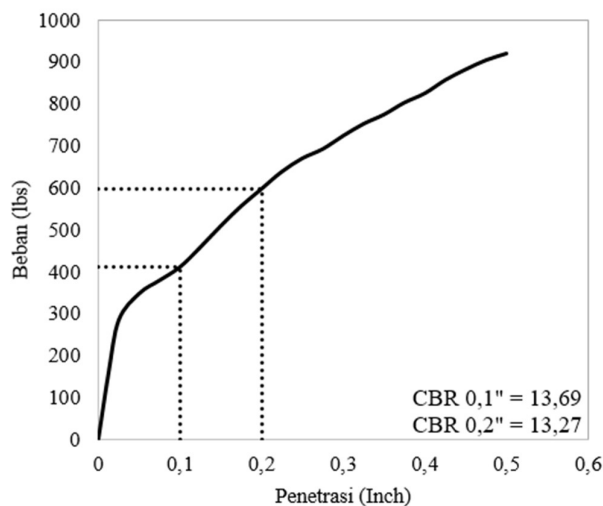
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 19 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 8% Pemeraman 3 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 6754    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3518    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3236    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,29   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,74   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2155,62 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,50    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,27    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,66    | 5,78  | 5,5     | 7,16  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 20,61   | 22,4  | 17,85   | 19,22 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 18,4    | 19,79 | 15,97   | 17,4  |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,21    | 2,61  | 1,88    | 1,82  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 11,74   | 14,01 | 10,47   | 10,24 |
| Kadar Air                  |        | 18,82   | 18,63 | 17,96   | 17,77 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 18,30   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 5.00                             | 158            |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 9.00                             | 284.4          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 11.00                            | 347.6          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 12.00                            | 379.2          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 13.00                            | 410.8          |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 14.50                            | 458.2          |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 16.10                            | 508.76         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 17.60                            | 556.16         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 18.90                            | 597.24         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 20.20                            | 638.32         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 21.20                            | 669.92         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 21.90                            | 692.04         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 22.90                            | 723.64         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 23.80                            | 752.08         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 24.50                            | 774.2          |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 25.40                            | 802.64         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 26.10                            | 824.76         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 27.10                            | 856.36         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 27.90                            | 881.64         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 28.60                            | 903.76         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 29.10                            | 919.56         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

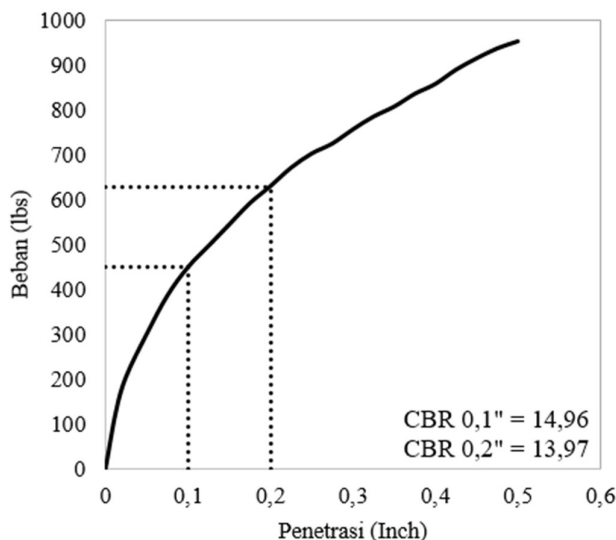
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 19 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 8% Pemeraman 3 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7332    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4111    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3221    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,65   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2127,92 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,51    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,28    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,79    | 6,72  | 6,34    | 7,94  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 20,4    | 26,2  | 18,32   | 18,99 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 18,42   | 23    | 16,65   | 17,24 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,98    | 3,2   | 1,67    | 1,75  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 11,63   | 16,28 | 10,31   | 9,3   |
| Kadar Air                  |        | 17,02   | 19,66 | 16,20   | 18,82 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 18,34   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 4.00                             | 126.40         |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 6.50                             | 205.40         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 9.50                             | 300.20         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 12.20                            | 385.52         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 14.20                            | 448.72         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 15.70                            | 496.12         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 17.20                            | 543.52         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 18.70                            | 590.92         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 19.90                            | 628.84         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 21.20                            | 669.92         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 22.20                            | 701.52         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 22.90                            | 723.64         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 23.90                            | 755.24         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 24.80                            | 783.68         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 25.50                            | 805.80         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 26.40                            | 834.24         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 27.10                            | 856.36         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 28.10                            | 887.96         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 28.90                            | 913.24         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 29.60                            | 935.36         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 30.10                            | 951.16         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *UNSOAKED***

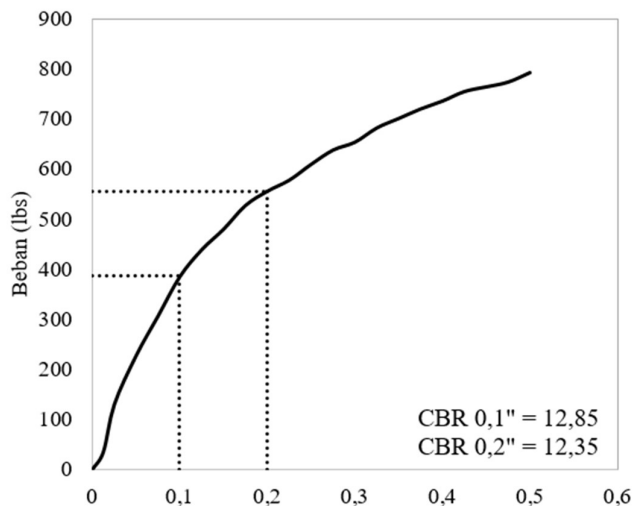
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 20 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 12% Pemeraman 3 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 6649    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3517    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3132    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,3    |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,7    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2151,09 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,46    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,23    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,66    | 5,78  | 6,79    | 6,37  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 20,61   | 22,4  | 18,47   | 19,02 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 18,4    | 19,79 | 16,69   | 17,11 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,21    | 2,61  | 1,78    | 1,91  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 11,74   | 14,01 | 9,9     | 10,74 |
| Kadar Air                  |        | 18,82   | 18,63 | 17,98   | 17,78 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 18,30   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 1.10                             | 34.76          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 4.10                             | 129.56         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 7.20                             | 227.52         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 9.70                             | 306.52         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 12.20                            | 385.52         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 13.90                            | 439.24         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 15.20                            | 480.32         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 16.70                            | 527.72         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 17.60                            | 556.16         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 18.30                            | 578.28         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 19.30                            | 609.88         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 20.20                            | 638.32         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 20.70                            | 654.12         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 21.60                            | 682.56         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 22.20                            | 701.52         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 22.80                            | 720.48         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 23.30                            | 736.28         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 23.90                            | 755.24         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 24.20                            | 764.72         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 24.50                            | 774.20         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 25.10                            | 793.16         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

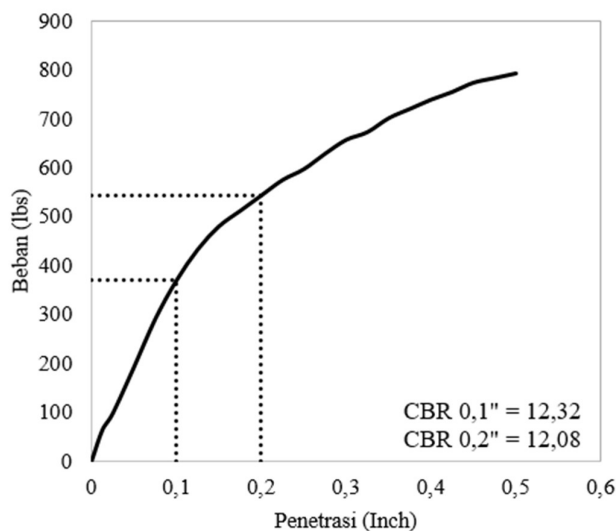
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 20 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 12% Pemeraman 3 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7441    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4111    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3330    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,65   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2127,92 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,56    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,30    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,79    | 6,72  | 7,21    | 11,49 |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 20,65   | 21,54 | 19,27   | 21,69 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 18,27   | 19,02 | 17,27   | 20,01 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,38    | 2,52  | 2       | 1,68  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 11,48   | 12,3  | 10,06   | 8,52  |
| Kadar Air                  |        | 20,73   | 20,49 | 19,88   | 19,72 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 20,20   |       |

| Waktu | Penetrasi |       | pembacaan Dial beban | Beban  |
|-------|-----------|-------|----------------------|--------|
| (mm)  | (Inch)    | (mm)  | (Div)                | (lbs)  |
| 0.00  | 0.00      | 0.00  | 0,00                 | 0,00   |
| 0.25  | 0.013     | 0.32  | 2,00                 | 63,2   |
| 0.5   | 0.025     | 0.64  | 3,10                 | 97,96  |
| 1     | 0.050     | 1.27  | 6,10                 | 192,76 |
| 1.5   | 0.075     | 1.91  | 9,20                 | 290,72 |
| 2     | 0.100     | 2.55  | 11,70                | 369,72 |
| 2.5   | 0.125     | 3.18  | 13,70                | 432,92 |
| 3     | 0.150     | 3.82  | 15,20                | 480,32 |
| 3.5   | 0.175     | 4.45  | 16,20                | 511,92 |
| 4     | 0.200     | 5.09  | 17,20                | 543,52 |
| 4.5   | 0.225     | 5.73  | 18,20                | 575,12 |
| 5     | 0.250     | 6.36  | 18,90                | 597,24 |
| 5.5   | 0.275     | 7     | 19,90                | 628,84 |
| 6     | 0.300     | 7.64  | 20,80                | 657,28 |
| 6.5   | 0.325     | 8.27  | 21,30                | 673,08 |
| 7     | 0.350     | 8.91  | 22,20                | 701,52 |
| 7.5   | 0.375     | 9.54  | 22,80                | 720,48 |
| 8     | 0.400     | 10.18 | 23,40                | 739,44 |
| 8.5   | 0.425     | 10.82 | 23,90                | 755,24 |
| 9     | 0.450     | 11.45 | 24,50                | 774,2  |
| 9.5   | 0.475     | 12.09 | 24,80                | 783,68 |
| 10    | 0.500     | 12.73 | 25,10                | 793,16 |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

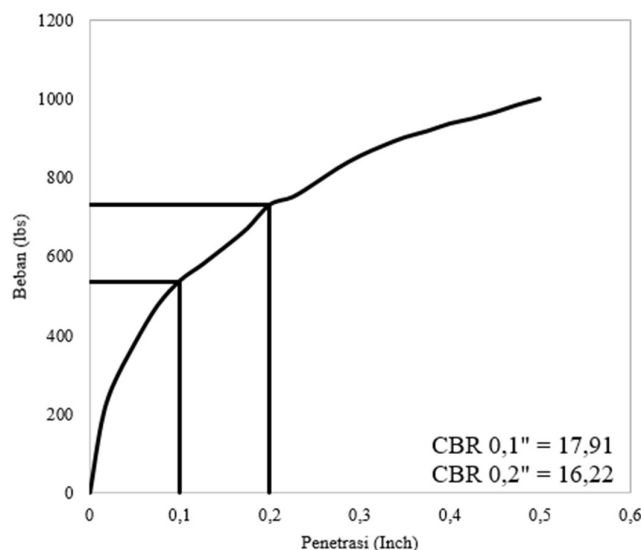
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 24 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 4% Pemeraman 7 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7192    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3510    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3682    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,23   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,6    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2113,23 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,74    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,51    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 9,02    | 8,88  | 7,35    | 8,01  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 22,44   | 21,72 | 19,58   | 20,21 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 20,52   | 20,01 | 17,91   | 18,66 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,92    | 1,71  | 1,67    | 1,55  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 11,5    | 11,13 | 10,56   | 10,65 |
| Kadar Air                  |        | 16,70   | 15,36 | 15,81   | 14,55 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 15,61   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0,00                             | 0,00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 5,50                             | 173,80         |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 8,50                             | 268,60         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 12,00                            | 379,20         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 15,00                            | 474,00         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 17,00                            | 537,20         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 18,30                            | 578,28         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 19,70                            | 622,52         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 21,20                            | 669,92         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 23,10                            | 729,96         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 23,70                            | 748,92         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 24,80                            | 783,68         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 26,00                            | 821,60         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 27,00                            | 853,20         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 27,80                            | 878,48         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 28,50                            | 900,60         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 29,00                            | 916,40         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 29,60                            | 935,36         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 30,00                            | 948,00         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 30,50                            | 963,80         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 31,10                            | 982,76         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 31,60                            | 998,56         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

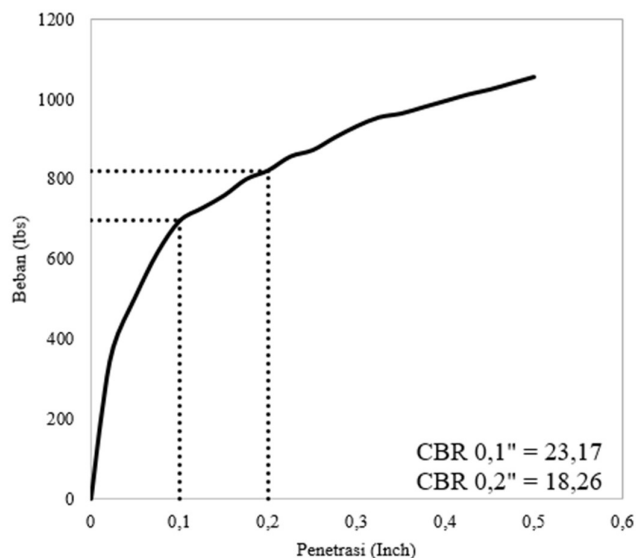
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 24 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 4% Pemeraman 7 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |       |
|---------------------------|-----------------------|-------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7906  |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4302  |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3604  |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,11 |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,7  |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2098  |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,72  |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,48  |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6  |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 8,93    | 8,92  | 9,14    | 8,94  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 21,1    | 23,89 | 21,68   | 22,71 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 19,45   | 21,85 | 20,06   | 20,93 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,65    | 2,04  | 1,62    | 1,78  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 10,52   | 12,93 | 10,92   | 11,99 |
| Kadar Air                  |        | 15,68   | 15,78 | 14,84   | 14,85 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 15,29   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0,00                             | 0,00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 7,00                             | 221,20         |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 12,00                            | 379,20         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 16,00                            | 505,60         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 19,50                            | 616,20         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 22,00                            | 695,20         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 23,00                            | 726,80         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 24,00                            | 758,40         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 25,30                            | 799,48         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 26,00                            | 821,60         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 27,10                            | 856,36         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 27,60                            | 872,16         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 28,60                            | 903,76         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 29,50                            | 932,20         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 30,20                            | 954,32         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 30,50                            | 963,80         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 31,00                            | 979,60         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 31,50                            | 995,40         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 32,00                            | 1011,20        |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 32,40                            | 1023,84        |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 32,90                            | 1039,64        |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 33,40                            | 1055,44        |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

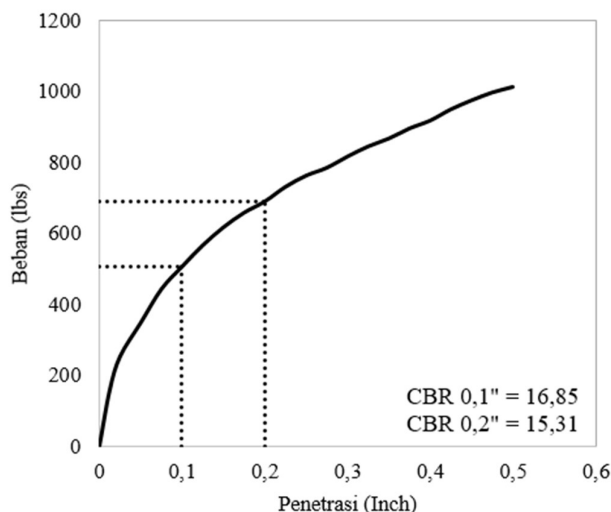
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 24 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 8% Pemeraman 7 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7311    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4025    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3286    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,65   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2127,92 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,54    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,28    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,79    | 6,72  | 7,24    | 8,99  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 25,93   | 28,32 | 18,24   | 19,87 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 22,54   | 24,66 | 16,36   | 18,09 |
| Berat Air                  | (gr)   | 3,39    | 3,66  | 1,88    | 1,78  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 15,75   | 17,94 | 9,12    | 9,1   |
| Kadar Air                  |        | 21,52   | 20,40 | 20,61   | 19,56 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 20,52   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0,00                             | 0              |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 5,00                             | 158            |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 8,00                             | 252,8          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 11,00                            | 347,6          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 14,00                            | 442,4          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 16,00                            | 505,6          |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 17,90                            | 565,64         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 19,50                            | 616,2          |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 20,80                            | 657,28         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 21,80                            | 688,88         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 23,10                            | 729,96         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 24,10                            | 761,56         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 24,80                            | 783,68         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 25,80                            | 815,28         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 26,70                            | 843,72         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 27,40                            | 865,84         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 28,30                            | 894,28         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 29,00                            | 916,4          |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 30,00                            | 948            |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 30,80                            | 973,28         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 31,50                            | 995,4          |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 32,00                            | 1011,2         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

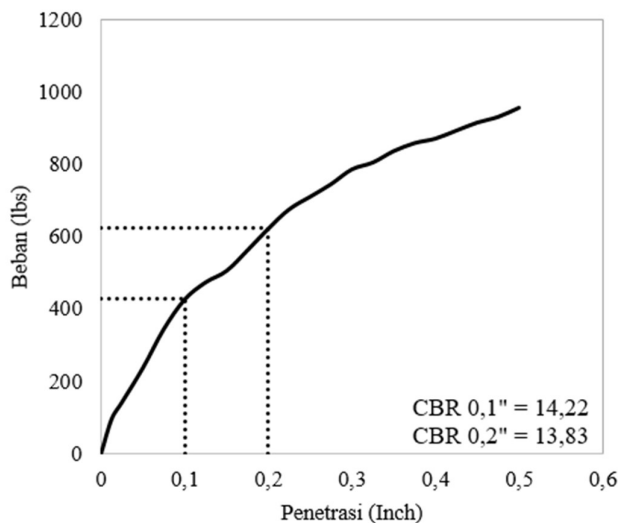
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 24 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 8% Pemeraman 7 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7170    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3824    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3346    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,22   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,7    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2128,65 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,57    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,34    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 12,92   | 13    | 12,47   | 11,8  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 29,79   | 28,99 | 25,47   | 24,91 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 27,24   | 26,59 | 23,59   | 23,03 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,55    | 2,4   | 1,88    | 1,88  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 14,32   | 13,59 | 11,12   | 11,23 |
| Kadar Air                  |        | 17,81   | 17,66 | 16,91   | 16,74 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 17,28   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0              |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 3,00                             | 94,8           |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 4,50                             | 142,2          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 7,50                             | 237            |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 10,90                            | 344,44         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 13,50                            | 426,6          |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 15,00                            | 474            |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 16,00                            | 505,6          |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 17,80                            | 562,48         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 19,70                            | 622,52         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 21,40                            | 676,24         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 22,50                            | 711            |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 23,60                            | 745,76         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 24,90                            | 786,84         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 25,50                            | 805,8          |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 26,50                            | 837,4          |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 27,20                            | 859,52         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 27,60                            | 872,16         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 28,30                            | 894,28         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 29,00                            | 916,4          |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 29,50                            | 932,2          |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 30,30                            | 957,48         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

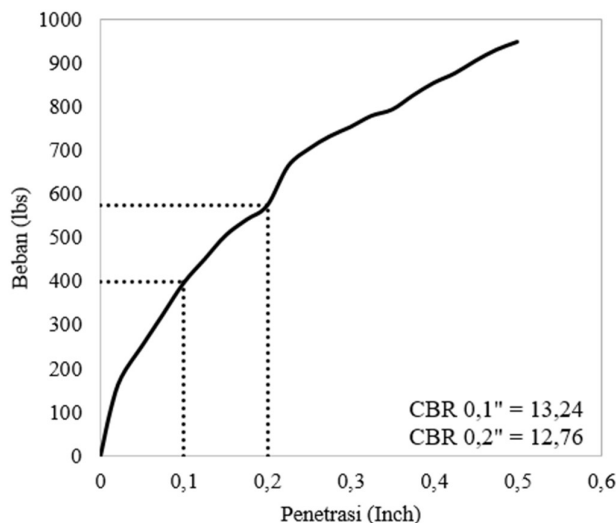
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 24 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 12% Pemeraman 7 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 6559    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3756    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 2803    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,27   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,75   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2151,82 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,30    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,14    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 8,96    | 9,24  | 6,79    | 6,47  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 23,35   | 23,66 | 19,44   | 18,93 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 21,49   | 21,78 | 17,89   | 17,39 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,86    | 1,88  | 1,55    | 1,54  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 12,53   | 12,54 | 11,1    | 10,92 |
| Kadar Air                  |        | 14,84   | 14,99 | 13,96   | 14,10 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 14,48   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0,00                             | 0              |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 3,00                             | 108,3          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 5,00                             | 180,5          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 7,00                             | 252,7          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 9,00                             | 324,9          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 11,00                            | 397,1          |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 12,50                            | 451,25         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 14,00                            | 505,4          |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 15,00                            | 541,5          |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 15,90                            | 573,99         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 18,40                            | 664,24         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 19,50                            | 703,95         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 20,30                            | 732,83         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 20,90                            | 754,49         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 21,60                            | 779,76         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 22,00                            | 794,2          |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 22,90                            | 826,69         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 23,70                            | 855,57         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 24,30                            | 877,23         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 25,10                            | 906,11         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 25,80                            | 931,38         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 26,30                            | 949,43         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

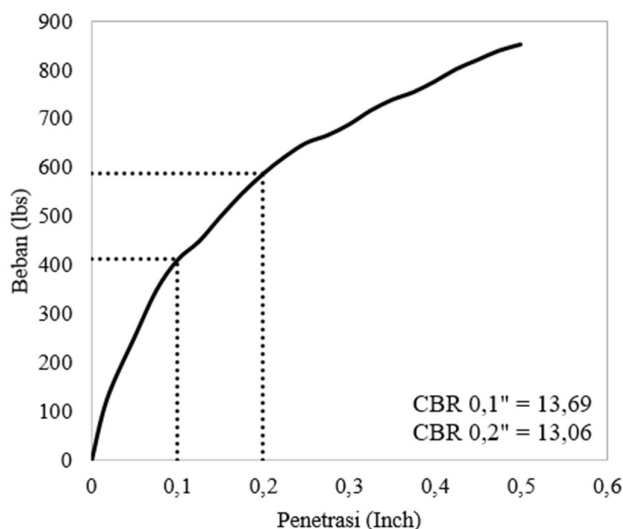
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 24 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 12% Pemeraman 7 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 6655    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3654    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3001    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,27   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,52   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2109,70 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,42    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,16    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,56    | 6,83  | 6,47    | 6,98  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 20,76   | 27,01 | 18,47   | 19,34 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 17,86   | 23,4  | 16,25   | 17,2  |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,9     | 3,61  | 2,22    | 2,14  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 12,3    | 16,57 | 9,78    | 10,22 |
| Kadar Air                  |        | 23,58   | 21,79 | 22,70   | 20,94 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 22,25   |       |

| Waktu | Penetrasi |        | pembacaan Dial beban | Beban  |
|-------|-----------|--------|----------------------|--------|
|       | (mm)      | (Inch) |                      |        |
| 0.00  | 0.00      | 0.00   | 0,00                 | 0,00   |
| 0.25  | 0.013     | 0.32   | 3,00                 | 94,8   |
| 0.5   | 0.025     | 0.64   | 5,00                 | 158    |
| 1     | 0.050     | 1.27   | 8,00                 | 252,8  |
| 1.5   | 0.075     | 1.91   | 11,00                | 347,6  |
| 2     | 0.100     | 2.55   | 13,00                | 410,8  |
| 2.5   | 0.125     | 3.18   | 14,20                | 448,72 |
| 3     | 0.150     | 3.82   | 15,80                | 499,28 |
| 3.5   | 0.175     | 4.45   | 17,30                | 546,68 |
| 4     | 0.200     | 5.09   | 18,60                | 587,76 |
| 4.5   | 0.225     | 5.73   | 19,70                | 622,52 |
| 5     | 0.250     | 6.36   | 20,60                | 650,96 |
| 5.5   | 0.275     | 7      | 21,10                | 666,76 |
| 6     | 0.300     | 7.64   | 21,80                | 688,88 |
| 6.5   | 0.325     | 8.27   | 22,70                | 717,32 |
| 7     | 0.350     | 8.91   | 23,40                | 739,44 |
| 7.5   | 0.375     | 9.54   | 23,90                | 755,24 |
| 8     | 0.400     | 10.18  | 24,60                | 777,36 |
| 8.5   | 0.425     | 10.82  | 25,40                | 802,64 |
| 9     | 0.450     | 11.45  | 26,00                | 821,6  |
| 9.5   | 0.475     | 12.09  | 26,60                | 840,56 |
| 10    | 0.500     | 12.73  | 27,00                | 853,2  |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

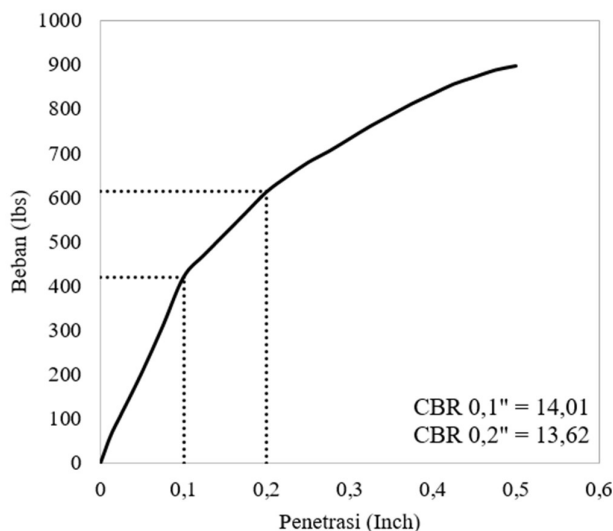
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 26 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 4% Pemeraman 1 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7651    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3877    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3774    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,65   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2127,92 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,77    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,46    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 7,36    | 5,55  | 6,17    | 7,11  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 17,87   | 18,05 | 19,27   | 20,13 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 15,97   | 15,76 | 16,98   | 17,82 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,9     | 2,29  | 2,29    | 2,31  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 8,61    | 10,21 | 10,81   | 10,71 |
| Kadar Air                  |        | 22,07   | 22,43 | 21,18   | 21,57 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 21,81   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0,00                             | 0,00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 2                                | 63,2           |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 3,5                              | 110,6          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 6,5                              | 205,4          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 9,8                              | 309,68         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 13,3                             | 420,28         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 14,9                             | 470,84         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 16,4                             | 518,24         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 17,9                             | 565,64         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 19,4                             | 613,04         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 20,5                             | 647,8          |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 21,5                             | 679,4          |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 22,3                             | 704,68         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 23,2                             | 733,12         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 24,1                             | 761,56         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 24,9                             | 786,84         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 25,7                             | 812,12         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 26,4                             | 834,24         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 27,1                             | 856,36         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 27,6                             | 872,16         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 28,1                             | 887,96         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 28,4                             | 897,44         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

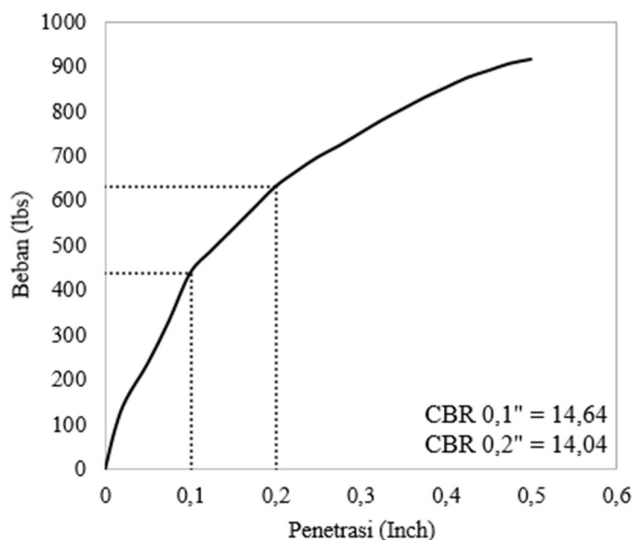
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 26 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 4% Pemeraman 1 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7355    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3694    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3661    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,65   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2127,92 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,72    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,43    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 12,11   | 13,04 | 6,79    | 6,08  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 26,21   | 27,71 | 19,85   | 19,47 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 23,85   | 25,19 | 17,75   | 17,25 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,36    | 2,52  | 2,1     | 2,22  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 11,74   | 12,15 | 10,96   | 11,17 |
| Kadar Air                  |        | 20,10   | 20,74 | 19,16   | 19,87 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 19,97   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0                                | 0              |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 3                                | 94,8           |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 5                                | 158            |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 7,5                              | 237            |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 10,5                             | 331,8          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 13,9                             | 439,24         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 15,5                             | 489,8          |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 17                               | 537,2          |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 18,5                             | 584,6          |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 20                               | 632            |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 21,1                             | 666,76         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 22,1                             | 698,36         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 22,9                             | 723,64         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 23,8                             | 752,08         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 24,7                             | 780,52         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 25,5                             | 805,8          |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 26,3                             | 831,08         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 27                               | 853,2          |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 27,7                             | 875,32         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 28,2                             | 891,12         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 28,7                             | 906,92         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 29                               | 916,4          |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

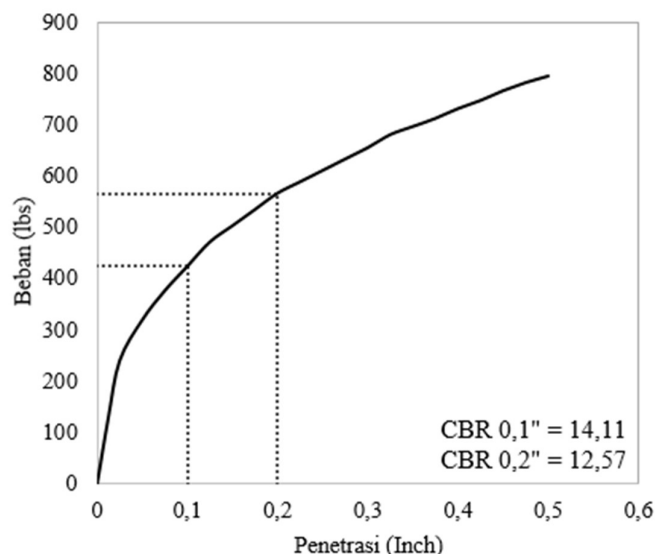
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 26 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 8% Pemeraman 1 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7707    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4420    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3287    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,65   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2127,92 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,54    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,29    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 7,56    | 7,69  | 6,98    | 5,64  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 16,07   | 16,49 | 18,21   | 18,39 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 14,65   | 15,01 | 16,41   | 16,33 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,42    | 1,48  | 1,8     | 2,06  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 7,09    | 7,32  | 9,43    | 10,69 |
| Kadar Air                  |        | 20,03   | 20,22 | 19,09   | 19,27 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 19,65   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0                                | 0              |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 4,1                              | 129,56         |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 7,6                              | 240,16         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 10,1                             | 319,16         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 11,9                             | 376,04         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 13,4                             | 423,44         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 14,9                             | 470,84         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 15,9                             | 502,44         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 16,9                             | 534,04         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 17,9                             | 565,64         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 18,6                             | 587,76         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 19,3                             | 609,88         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 20                               | 632            |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 20,7                             | 654,12         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 21,5                             | 679,4          |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 22                               | 695,2          |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 22,5                             | 711            |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 23,1                             | 729,96         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 23,6                             | 745,76         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 24,2                             | 764,72         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 24,7                             | 780,52         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 25,1                             | 793,16         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

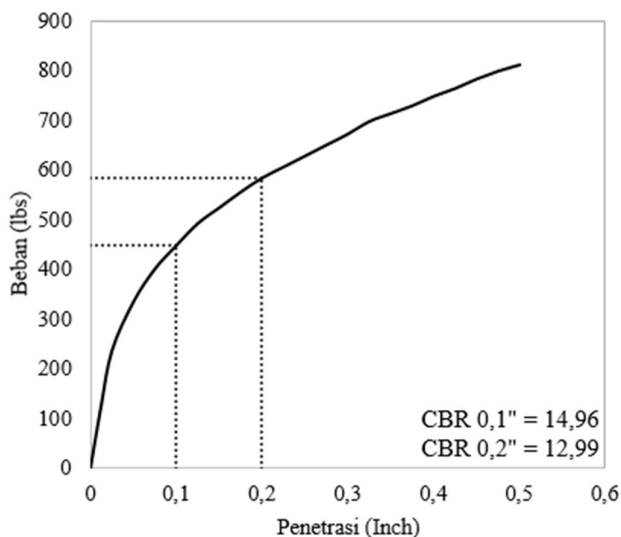
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 26 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 8% Pemeraman 1 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7740    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4111    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3629    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,65   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2127,92 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,71    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,42    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 7,62    | 6,11  | 11,87   | 12,06 |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 18,37   | 17,87 | 26,78   | 27,09 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 16,57   | 15,86 | 24,38   | 24,61 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,8     | 2,01  | 2,4     | 2,48  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 8,95    | 9,75  | 12,51   | 12,55 |
| Kadar Air                  |        | 20,11   | 20,62 | 19,18   | 19,76 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 19,92   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0                                | 0              |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 4                                | 126,4          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 7,5                              | 237            |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 10,6                             | 334,96         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 12,7                             | 401,32         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 14,2                             | 448,72         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 15,6                             | 492,96         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 16,6                             | 524,56         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 17,6                             | 556,16         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 18,5                             | 584,6          |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 19,2                             | 606,72         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 19,9                             | 628,84         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 20,6                             | 650,96         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 21,3                             | 673,08         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 22,1                             | 698,36         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 22,6                             | 714,16         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 23,1                             | 729,96         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 23,7                             | 748,92         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 24,2                             | 764,72         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 24,8                             | 783,68         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 25,3                             | 799,48         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 25,7                             | 812,12         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

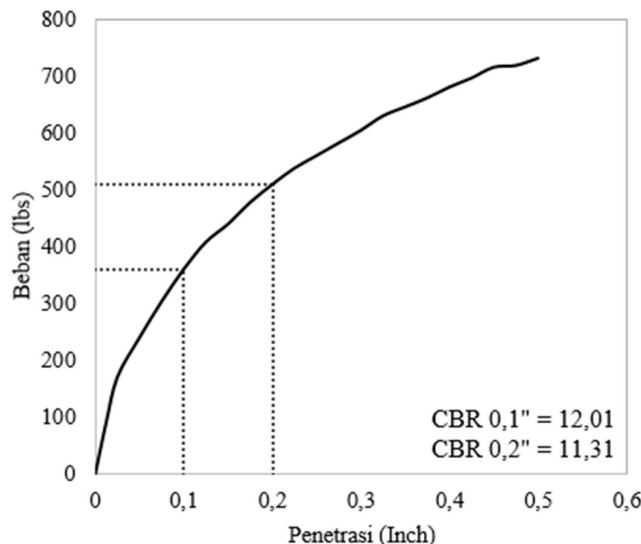
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 27 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 12% Pemeraman 1 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7984    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4602    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3382    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,65   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2127,92 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,59    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,33    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,83    | 6,89  | 7,41    | 6,99  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 17,23   | 18,75 | 18,33   | 17,55 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 15,45   | 16,77 | 16,53   | 15,85 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,78    | 1,98  | 1,8     | 1,7   |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 8,62    | 9,88  | 9,12    | 8,86  |
| Kadar Air                  |        | 20,65   | 20,04 | 19,74   | 19,19 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 19,90   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0                                | 0              |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 2,9                              | 91,64          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 5,4                              | 170,64         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 7,6                              | 240,16         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 9,6                              | 303,36         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 11,4                             | 360,24         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 12,9                             | 407,64         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 13,9                             | 439,24         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 15,1                             | 477,16         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 16,1                             | 508,76         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 17                               | 537,2          |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 17,7                             | 559,32         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 18,4                             | 581,44         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 19,1                             | 603,56         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 19,9                             | 628,84         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 20,4                             | 644,64         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 20,9                             | 660,44         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 21,5                             | 679,4          |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 22                               | 695,2          |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 22,6                             | 714,16         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 22,7                             | 717,32         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 23,1                             | 729,96         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

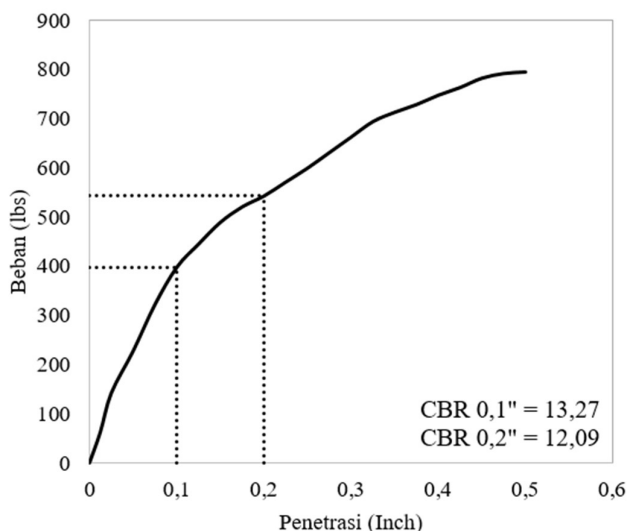
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 27 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 12% Pemeraman 1 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7822    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4547    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3275    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,65   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2127,92 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,54    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,28    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,73    | 6,09  | 9,65    | 8,77  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 16,73   | 18,41 | 20,47   | 19,31 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 14,84   | 16,24 | 18,68   | 17,52 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,89    | 2,17  | 1,79    | 1,79  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 9,11    | 10,15 | 9,03    | 8,75  |
| Kadar Air                  |        | 20,75   | 21,38 | 19,82   | 20,46 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 20,60   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0                                | 0              |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 2                                | 63,2           |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 4,5                              | 142,2          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 7,2                              | 227,52         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 10,2                             | 322,32         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 12,6                             | 398,16         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 14,1                             | 445,56         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 15,5                             | 489,8          |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 16,5                             | 521,4          |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 17,2                             | 543,52         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 18,1                             | 571,96         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 19                               | 600,4          |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 20                               | 632            |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 21                               | 663,6          |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 22                               | 695,2          |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 22,6                             | 714,16         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 23,1                             | 729,96         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 23,7                             | 748,92         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 24,2                             | 764,72         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 24,8                             | 783,68         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 25,1                             | 793,16         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 25,2                             | 796,32         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

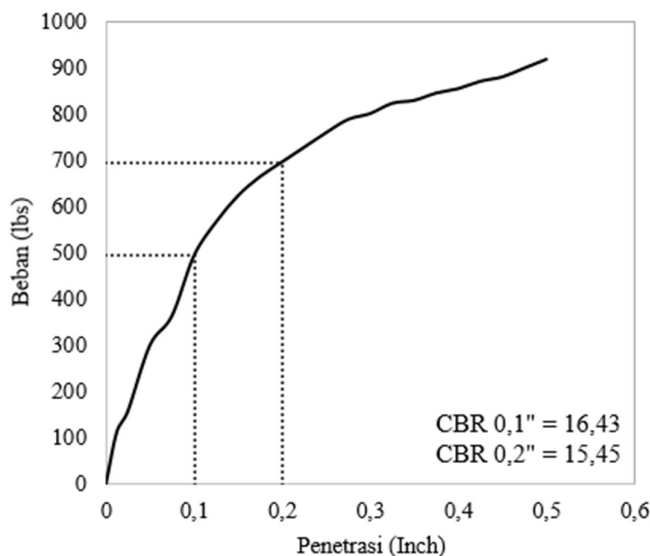
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 30 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 4% Pemeraman 3 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7867    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4091    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3776    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,22   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,81   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2148,67 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,76    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,45    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,79    | 6,72  | 7,14    | 6,37  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 13,8    | 13,82 | 16,85   | 19,32 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 12,56   | 12,54 | 15,19   | 17,06 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,24    | 1,28  | 1,66    | 2,26  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 5,77    | 5,82  | 8,05    | 10,69 |
| Kadar Air                  |        | 21,49   | 21,99 | 20,62   | 21,14 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 21,31   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0                                | 0              |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 3,6                              | 113,76         |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 5                                | 158            |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 9,5                              | 300,2          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 11,5                             | 363,4          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 15,6                             | 492,96         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 17,9                             | 565,64         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 19,7                             | 622,52         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 21                               | 663,6          |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 22                               | 695,2          |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 23                               | 726,8          |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 24                               | 758,4          |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 24,9                             | 786,84         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 25,3                             | 799,48         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 26                               | 821,6          |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 26,2                             | 827,92         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 26,7                             | 843,72         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 27                               | 853,2          |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 27,5                             | 869            |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 27,8                             | 878,48         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 28,4                             | 897,44         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 29                               | 916,4          |



Mengetahui,  
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

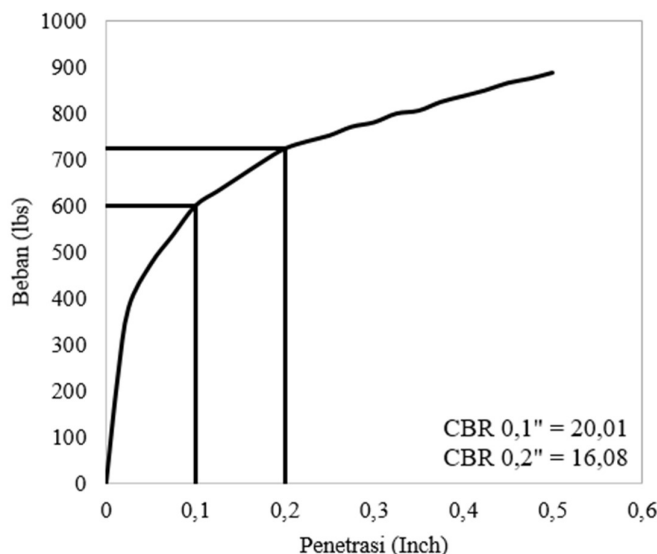
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 30 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 4% Pemeraman 3 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7382    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3789    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3593    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,22   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,66   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2121,38 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,69    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,40    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,79    | 6,72  | 7,98    | 6,48  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 13,8    | 13,82 | 19,65   | 20,14 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 12,65   | 12,64 | 17,81   | 17,96 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,15    | 1,18  | 1,84    | 2,18  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 5,86    | 5,92  | 9,83    | 11,48 |
| Kadar Air                  |        | 19,62   | 19,93 | 18,72   | 18,99 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 19,32   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0,00                             | 0,00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 7,00                             | 221,2          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 12,00                            | 379,2          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 15,00                            | 474            |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 17,00                            | 537,2          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 19,00                            | 600,4          |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 20,00                            | 632            |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 21,00                            | 663,6          |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 22,00                            | 695,2          |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 22,90                            | 723,64         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 23,40                            | 739,44         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 23,80                            | 752,08         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 24,40                            | 771,04         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 24,70                            | 780,52         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 25,30                            | 799,48         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 25,50                            | 805,8          |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 26,10                            | 824,76         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 26,50                            | 837,4          |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 26,90                            | 850,04         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 27,40                            | 865,84         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 27,70                            | 875,32         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 28,10                            | 887,96         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

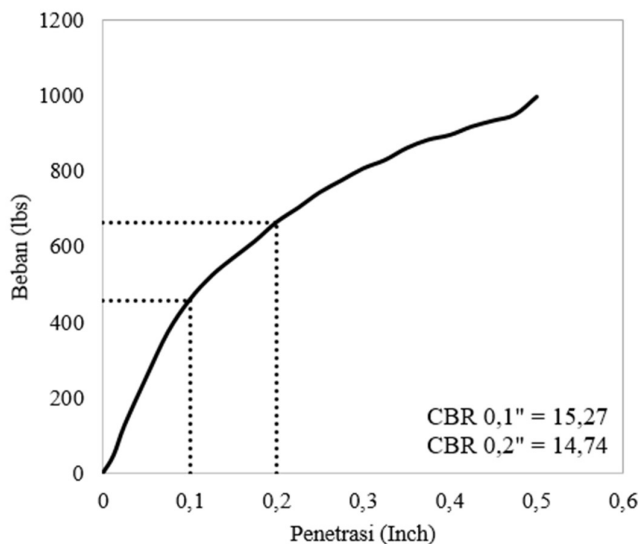
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 30 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 8% Pemeraman 3 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7045    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3510    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3535    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,27   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,72   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2146,33 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,65    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,34    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,45    | 6,61  | 7,41    | 6,52  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 21,28   | 29,98 | 19,82   | 19,04 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 18,51   | 25,63 | 17,58   | 16,78 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,77    | 4,35  | 2,24    | 2,26  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 12,06   | 19,02 | 10,17   | 10,26 |
| Kadar Air                  |        | 22,97   | 22,87 | 22,03   | 22,03 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 22,47   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0                                | 0              |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 1,5                              | 47,4           |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 4                                | 126,4          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 8                                | 252,8          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 11,8                             | 372,88         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 14,5                             | 458,2          |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 16,5                             | 521,4          |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 18                               | 568,8          |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 19,4                             | 613,04         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 21                               | 663,6          |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 22,2                             | 701,52         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 23,5                             | 742,6          |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 24,5                             | 774,2          |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 25,5                             | 805,8          |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 26,2                             | 827,92         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 27,2                             | 859,52         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 27,9                             | 881,64         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 28,3                             | 894,28         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 29                               | 916,4          |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 29,5                             | 932,2          |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 30                               | 948            |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 31,5                             | 995,4          |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

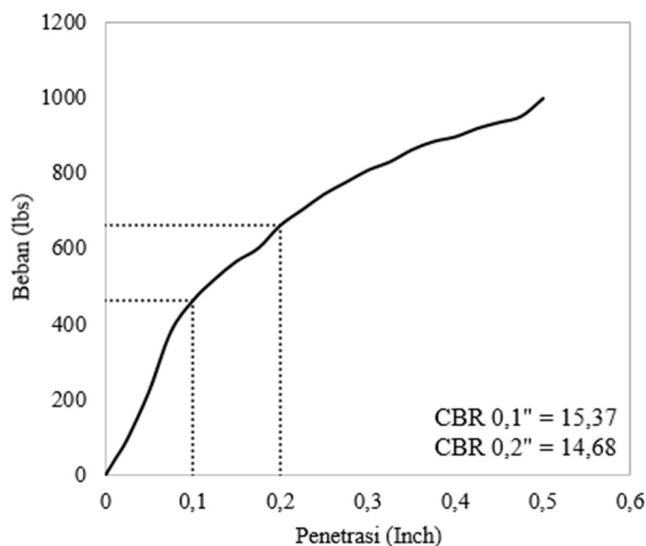
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 30 Januari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 8% Pemeraman 3 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7452    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4036    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3416    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,65   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2127,92 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,61    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,34    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 12,58   | 13,09 | 11,35   | 12,47 |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 26,85   | 27,04 | 26,78   | 25,37 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 24,47   | 24,68 | 24,3    | 23,27 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,38    | 2,36  | 2,48    | 2,1   |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 11,89   | 11,59 | 12,95   | 10,8  |
| Kadar Air                  |        | 20,02   | 20,36 | 19,15   | 19,44 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 19,74   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0                                | 0              |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 1,5                              | 47,4           |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 3                                | 94,8           |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 7                                | 221,2          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 12                               | 379,2          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 14,6                             | 461,36         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 16,4                             | 518,24         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 17,9                             | 565,64         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 19                               | 600,4          |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 20,9                             | 660,44         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 22,2                             | 701,52         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 23,5                             | 742,6          |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 24,5                             | 774,2          |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 25,5                             | 805,8          |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 26,2                             | 827,92         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 27,2                             | 859,52         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 27,9                             | 881,64         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 28,3                             | 894,28         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 29                               | 916,4          |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 29,5                             | 932,2          |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 30                               | 948            |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 31,5                             | 995,4          |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

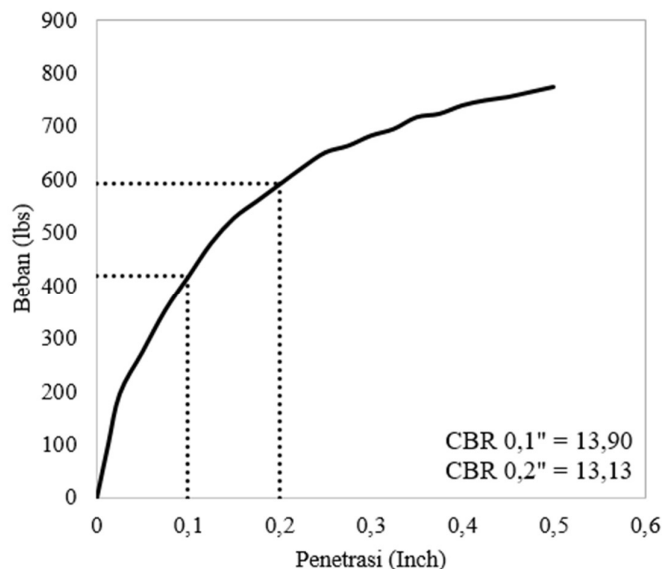
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 2 Februari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 12% Pemeraman 3 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7463    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4167    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3296    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,65   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2127,92 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,55    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,30    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 7,15    | 12,32 | 6,88    | 9,14  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 18,34   | 27,21 | 18,35   | 20,37 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 16,51   | 24,73 | 16,55   | 18,57 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,83    | 2,48  | 1,8     | 1,8   |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 9,36    | 12,41 | 9,67    | 9,43  |
| Kadar Air                  |        | 19,55   | 19,98 | 18,61   | 19,09 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 19,31   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0                                | 0              |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 3,2                              | 101,12         |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 6,2                              | 195,92         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 8,7                              | 274,92         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 11,2                             | 353,92         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 13,2                             | 417,12         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 15,2                             | 480,32         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 16,7                             | 527,72         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 17,7                             | 559,32         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 18,7                             | 590,92         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 19,7                             | 622,52         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 20,6                             | 650,96         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 21                               | 663,6          |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 21,6                             | 682,56         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 22                               | 695,2          |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 22,7                             | 717,32         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 22,9                             | 723,64         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 23,4                             | 739,44         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 23,7                             | 748,92         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 23,9                             | 755,24         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 24,2                             | 764,72         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 24,5                             | 774,2          |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *UNSOAKED***

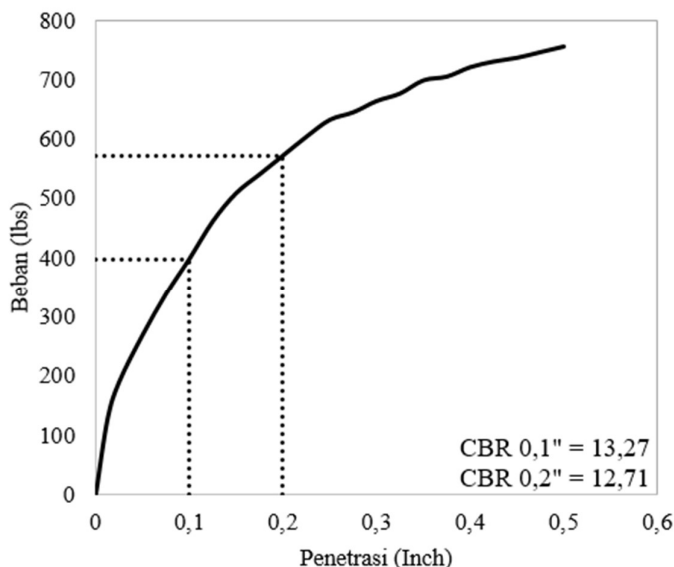
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 2 Februari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 12% Pemeraman 3 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7645    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4330    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3315    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,65   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2127,92 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,56    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,30    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,79    | 6,72  | 8,48    | 9,66  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 18,27   | 17,88 | 19,88   | 20,41 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 16,34   | 16,04 | 18,03   | 18,71 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,93    | 1,84  | 1,85    | 1,7   |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 9,55    | 9,32  | 9,55    | 9,05  |
| Kadar Air                  |        | 20,21   | 19,74 | 19,37   | 18,78 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 19,53   |       |

| Waktu | Penetrasi |        | pembacaan Dial beban | Beban  |
|-------|-----------|--------|----------------------|--------|
|       | (mm)      | (Inch) |                      |        |
| 0.00  | 0.00      | 0.00   | 0                    | 0      |
| 0.25  | 0.013     | 0.32   | 4                    | 126,4  |
| 0.5   | 0.025     | 0.64   | 6                    | 189,6  |
| 1     | 0.050     | 1.27   | 8,5                  | 268,6  |
| 1.5   | 0.075     | 1.91   | 10,7                 | 338,12 |
| 2     | 0.100     | 2.55   | 12,6                 | 398,16 |
| 2.5   | 0.125     | 3.18   | 14,6                 | 461,36 |
| 3     | 0.150     | 3.82   | 16,1                 | 508,76 |
| 3.5   | 0.175     | 4.45   | 17,1                 | 540,36 |
| 4     | 0.200     | 5.09   | 18,1                 | 571,96 |
| 4.5   | 0.225     | 5.73   | 19,1                 | 603,56 |
| 5     | 0.250     | 6.36   | 20                   | 632    |
| 5.5   | 0.275     | 7      | 20,4                 | 644,64 |
| 6     | 0.300     | 7.64   | 21                   | 663,6  |
| 6.5   | 0.325     | 8.27   | 21,4                 | 676,24 |
| 7     | 0.350     | 8.91   | 22,1                 | 698,36 |
| 7.5   | 0.375     | 9.54   | 22,3                 | 704,68 |
| 8     | 0.400     | 10.18  | 22,8                 | 720,48 |
| 8.5   | 0.425     | 10.82  | 23,1                 | 729,96 |
| 9     | 0.450     | 11.45  | 23,3                 | 736,28 |
| 9.5   | 0.475     | 12.09  | 23,6                 | 745,76 |
| 10    | 0.500     | 12.73  | 23,9                 | 755,24 |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

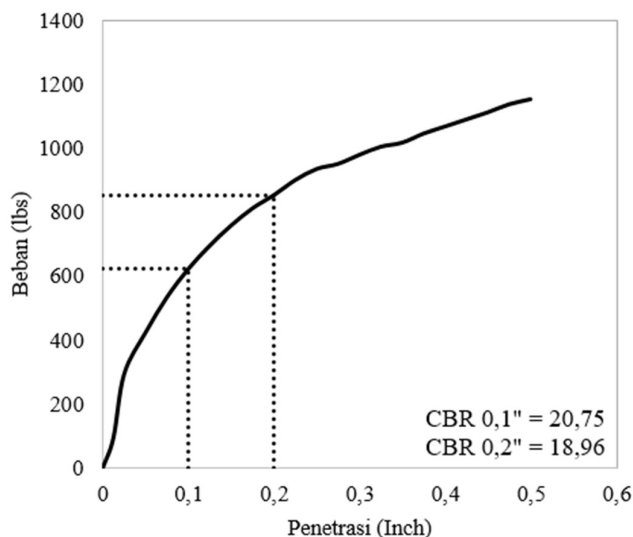
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 2 Februari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 4% Pemeraman 7 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7796    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3999    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3797    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,18   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,6    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2099,38 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,81    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,51    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,68    | 5,58  | 6,99    | 7,13  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 22,65   | 22,5  | 19,37   | 18,99 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 19,69   | 19,67 | 17,29   | 17,08 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,96    | 2,83  | 2,08    | 1,91  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 14,01   | 14,09 | 10,3    | 9,95  |
| Kadar Air                  |        | 21,13   | 20,09 | 20,19   | 19,20 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 20,15   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0                                | 0              |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 3                                | 94,8           |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 9,3                              | 293,88         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 13,4                             | 423,44         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 16,9                             | 534,04         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 19,7                             | 622,52         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 22                               | 695,2          |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 24                               | 758,4          |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 25,7                             | 812,12         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 27                               | 853,2          |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 28,5                             | 900,6          |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 29,6                             | 935,36         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 30,1                             | 951,16         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 31                               | 979,6          |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 31,8                             | 1004,88        |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 32,2                             | 1017,52        |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 33,1                             | 1045,96        |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 33,8                             | 1068,08        |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 34,5                             | 1090,2         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 35,2                             | 1112,32        |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 36                               | 1137,6         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 36,5                             | 1153,4         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

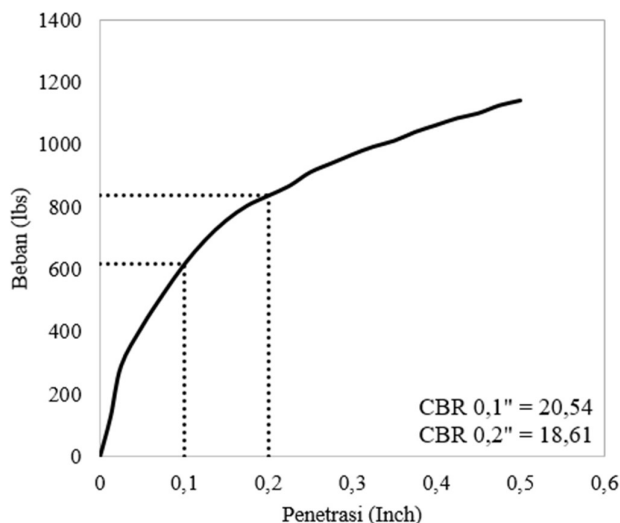
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 2 Februari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 4% Pemeraman 7 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7540    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3995    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3545    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,65   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2127,92 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,67    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,38    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,66    | 5,84  | 9,31    | 8,54  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 29,15   | 28,99 | 21,77   | 20,49 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 25,14   | 24,94 | 19,72   | 18,47 |
| Berat Air                  | (gr)   | 4,01    | 4,05  | 2,05    | 2,02  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 19,48   | 19,1  | 10,41   | 9,93  |
| Kadar Air                  |        | 20,59   | 21,20 | 19,69   | 20,34 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 20,46   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0                                | 0              |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 4                                | 126,4          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 9,2                              | 290,72         |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 13,2                             | 417,12         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 16,5                             | 521,4          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 19,5                             | 616,2          |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 22                               | 695,2          |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 24                               | 758,4          |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 25,5                             | 805,8          |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 26,5                             | 837,4          |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 27,5                             | 869            |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 28,9                             | 913,24         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 29,8                             | 941,68         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 30,7                             | 970,12         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 31,5                             | 995,4          |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 32,1                             | 1014,36        |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 33                               | 1042,8         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 33,7                             | 1064,92        |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 34,4                             | 1087,04        |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 34,9                             | 1102,84        |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 35,7                             | 1128,12        |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 36,2                             | 1143,92        |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

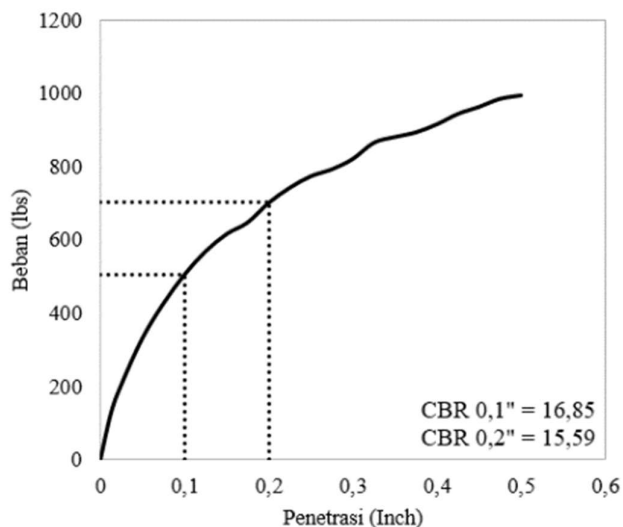
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 3 Februari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 8% Pemeraman 7 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7630    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4257    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3373    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15      |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,7    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2067,56 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,63    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,36    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,5     | 5,54  | 7,57    | 6,38  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 21,05   | 23,84 | 19,34   | 19,44 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 18,34   | 20,75 | 17,36   | 17,32 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,71    | 3,09  | 1,98    | 2,12  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 12,84   | 15,21 | 9,79    | 10,94 |
| Kadar Air                  |        | 21,11   | 20,32 | 20,22   | 19,38 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 20,26   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0,00                             | 0,00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 4                                | 126,4          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 6,5                              | 205,4          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 10,5                             | 331,8          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 13,5                             | 426,6          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 16                               | 505,6          |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 18                               | 568,8          |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 19,5                             | 616,2          |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 20,5                             | 647,8          |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 22,2                             | 701,52         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 23,5                             | 742,6          |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 24,5                             | 774,2          |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 25,1                             | 793,16         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 26                               | 821,6          |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 27,4                             | 865,84         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 27,9                             | 881,64         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 28,3                             | 894,28         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 29                               | 916,4          |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 29,9                             | 944,84         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 30,5                             | 963,8          |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 31,2                             | 985,92         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 31,5                             | 995,4          |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

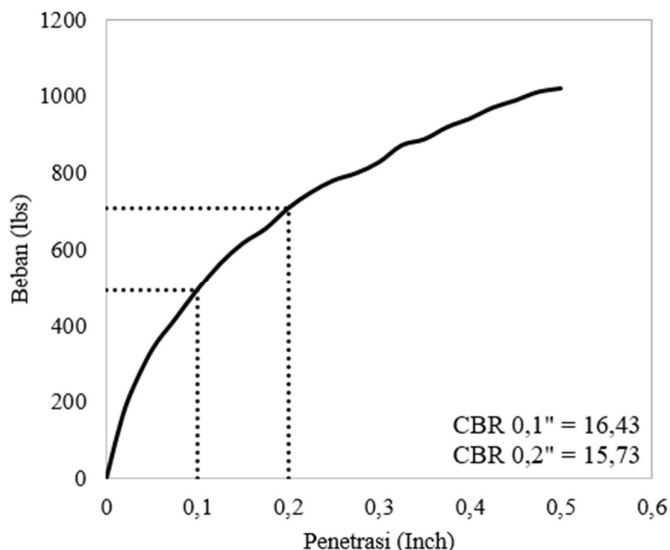
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 3 Februari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 8% Pemeraman 7 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7533    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4009    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3524    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,15   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,73   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2114,53 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,67    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,39    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 7,24    | 7,11  | 8,74    | 6,92  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 18,33   | 19,27 | 18,21   | 19,67 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 16,41   | 17,28 | 16,63   | 17,66 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,92    | 1,99  | 1,58    | 2,01  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 9,17    | 10,17 | 7,89    | 10,74 |
| Kadar Air                  |        | 20,94   | 19,57 | 20,03   | 18,72 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 19,81   |       |

| Waktu | Penetrasi |       | pembacaan Dial beban | Beban   |
|-------|-----------|-------|----------------------|---------|
| (mm)  | (Inch)    | (mm)  | (Div)                | (lbs)   |
| 0.00  | 0.00      | 0.00  | 0                    | 0       |
| 0.25  | 0.013     | 0.32  | 3,7                  | 116,92  |
| 0.5   | 0.025     | 0.64  | 6,7                  | 211,72  |
| 1     | 0.050     | 1.27  | 10,6                 | 334,96  |
| 1.5   | 0.075     | 1.91  | 13,1                 | 413,96  |
| 2     | 0.100     | 2.55  | 15,6                 | 492,96  |
| 2.5   | 0.125     | 3.18  | 17,8                 | 562,48  |
| 3     | 0.150     | 3.82  | 19,5                 | 616,2   |
| 3.5   | 0.175     | 4.45  | 20,7                 | 654,12  |
| 4     | 0.200     | 5.09  | 22,4                 | 707,84  |
| 4.5   | 0.225     | 5.73  | 23,7                 | 748,92  |
| 5     | 0.250     | 6.36  | 24,7                 | 780,52  |
| 5.5   | 0.275     | 7     | 25,3                 | 799,48  |
| 6     | 0.300     | 7.64  | 26,2                 | 827,92  |
| 6.5   | 0.325     | 8.27  | 27,6                 | 872,16  |
| 7     | 0.350     | 8.91  | 28,1                 | 887,96  |
| 7.5   | 0.375     | 9.54  | 29,1                 | 919,56  |
| 8     | 0.400     | 10.18 | 29,8                 | 941,68  |
| 8.5   | 0.425     | 10.82 | 30,7                 | 970,12  |
| 9     | 0.450     | 11.45 | 31,3                 | 989,08  |
| 9.5   | 0.475     | 12.09 | 32                   | 1011,2  |
| 10    | 0.500     | 12.73 | 32,3                 | 1020,68 |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

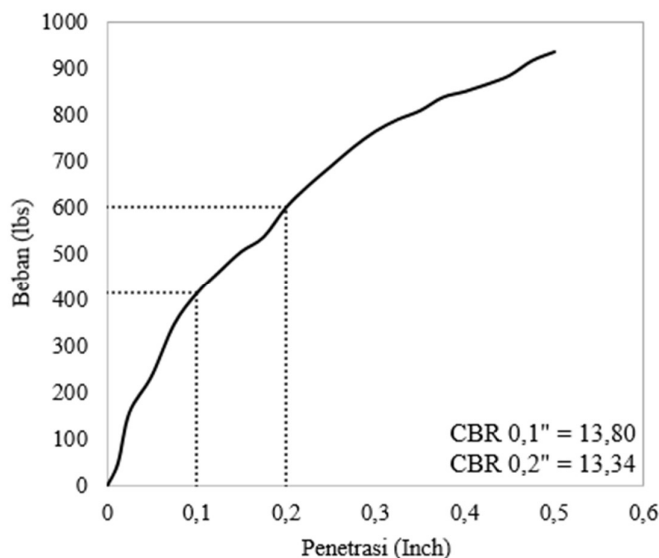
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 7 Februari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 12% Pemeraman 7 Hari Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7225    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4101    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3124    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,22   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,7    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2128,65 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,47    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,21    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,87    | 7,19  | 11,27   | 12,39 |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 23,22   | 23,35 | 26,42   | 27,14 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 20,29   | 20,46 | 23,8    | 24,59 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,93    | 2,89  | 2,62    | 2,55  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 13,42   | 13,27 | 12,53   | 12,2  |
| Kadar Air                  |        | 21,83   | 21,78 | 20,91   | 20,90 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 21,36   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0                                | 0              |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 1,6                              | 50,56          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 5                                | 158            |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 7,5                              | 237            |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 11                               | 347,6          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 13,1                             | 413,96         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 14,6                             | 461,36         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 16                               | 505,6          |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 17                               | 537,2          |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 19                               | 600,4          |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 20,5                             | 647,8          |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 21,8                             | 688,88         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 23,1                             | 729,96         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 24,2                             | 764,72         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 25                               | 790            |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 25,6                             | 808,96         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 26,5                             | 837,4          |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 26,9                             | 850,04         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 27,4                             | 865,84         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 28                               | 884,8          |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 29                               | 916,4          |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 29,6                             | 935,36         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR UNSOAKED**

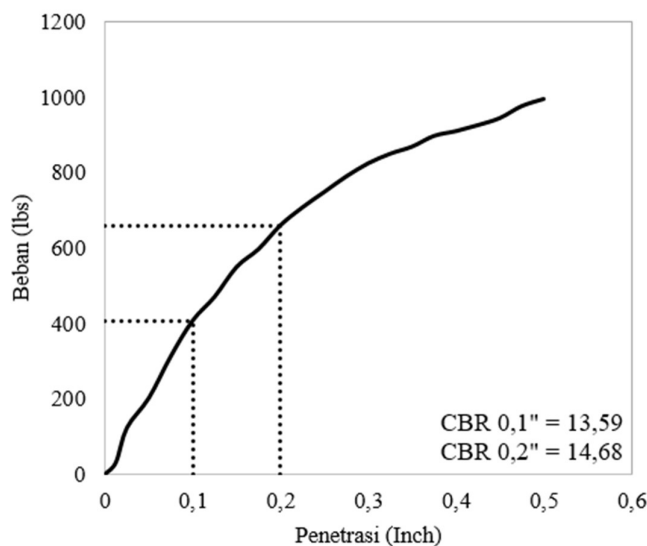
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 7 Februari 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 12% Pemeraman 7 Hari Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7824    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4531    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3293    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 11,65   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2127,92 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,55    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,30    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,51    | 5,99  | 6,79    | 8,52  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 17,19   | 17,34 | 19,44   | 18,97 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 15,24   | 15,47 | 17,41   | 17,31 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,95    | 1,87  | 2,03    | 1,66  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 9,73    | 9,48  | 10,62   | 8,79  |
| Kadar Air                  |        | 20,04   | 19,73 | 19,11   | 18,89 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 19,44   |       |

| Waktu | Penetrasi |       | pembacaan Dial beban | Beban  |
|-------|-----------|-------|----------------------|--------|
| (mm)  | (Inch)    | (mm)  | (Div)                | (lbs)  |
| 0.00  | 0.00      | 0.00  | 0                    | 0      |
| 0.25  | 0.013     | 0.32  | 1                    | 31,6   |
| 0.5   | 0.025     | 0.64  | 3,9                  | 123,24 |
| 1     | 0.050     | 1.27  | 6,4                  | 202,24 |
| 1.5   | 0.075     | 1.91  | 9,9                  | 312,84 |
| 2     | 0.100     | 2.55  | 12,9                 | 407,64 |
| 2.5   | 0.125     | 3.18  | 14,9                 | 470,84 |
| 3     | 0.150     | 3.82  | 17,4                 | 549,84 |
| 3.5   | 0.175     | 4.45  | 18,9                 | 597,24 |
| 4     | 0.200     | 5.09  | 20,9                 | 660,44 |
| 4.5   | 0.225     | 5.73  | 22,4                 | 707,84 |
| 5     | 0.250     | 6.36  | 23,7                 | 748,92 |
| 5.5   | 0.275     | 7     | 25                   | 790    |
| 6     | 0.300     | 7.64  | 26,1                 | 824,76 |
| 6.5   | 0.325     | 8.27  | 26,9                 | 850,04 |
| 7     | 0.350     | 8.91  | 27,5                 | 869    |
| 7.5   | 0.375     | 9.54  | 28,4                 | 897,44 |
| 8     | 0.400     | 10.18 | 28,8                 | 910,08 |
| 8.5   | 0.425     | 10.82 | 29,3                 | 925,88 |
| 9     | 0.450     | 11.45 | 29,9                 | 944,84 |
| 9.5   | 0.475     | 12.09 | 30,9                 | 976,44 |
| 10    | 0.500     | 12.73 | 31,5                 | 995,4  |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR SOAKED**

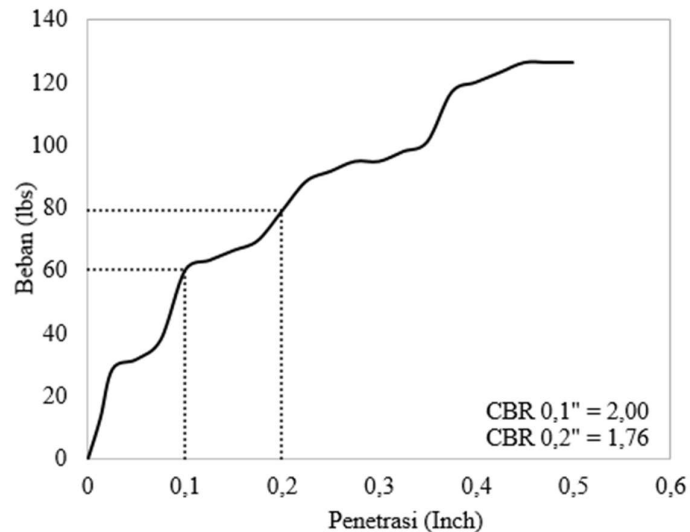
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 11 April 2023  
 Sample : Tanah Asli Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7145    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3538    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3607    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,22   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,7    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2310,59 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,56    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,21    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 7,29    | 5,71  | 12,92   | 12,84 |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 33,85   | 26,35 | 34,28   | 35,73 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 29,06   | 22,61 | 28,53   | 29,62 |
| Berat Air                  | (gr)   | 4,79    | 3,74  | 5,75    | 6,11  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 21,77   | 16,9  | 15,61   | 16,78 |
| Kadar Air                  |        | 22,00   | 22,13 | 36,84   | 36,41 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 29,35   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 0.40                             | 12,64          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 0.90                             | 28,44          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 1.00                             | 31,60          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 1.20                             | 37,92          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 1.90                             | 60,04          |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 2.00                             | 63,20          |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 2.10                             | 66,36          |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 2.20                             | 69,52          |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 2.50                             | 79,00          |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 2.80                             | 88,48          |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 2.90                             | 91,64          |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 3.00                             | 94,80          |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 3.00                             | 94,80          |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 3.10                             | 97,96          |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 3.20                             | 101,12         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 3.70                             | 116,92         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 3.80                             | 120,08         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 3.90                             | 123,24         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 4.00                             | 126,40         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 4.00                             | 126,40         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 4.00                             | 126,40         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR SOAKED**

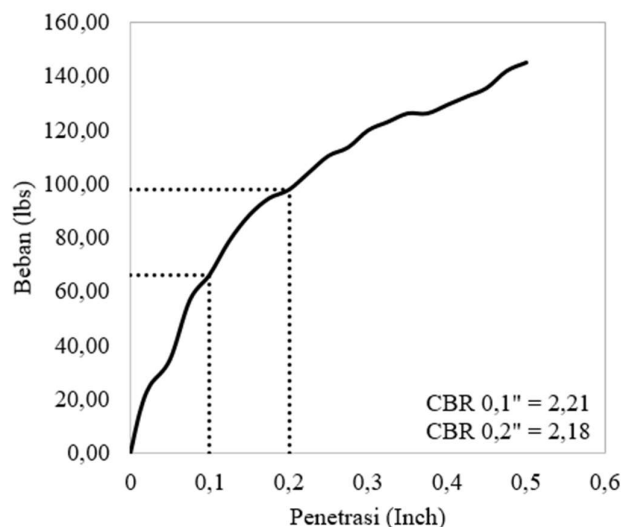
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 11 April 2023  
 Sample : Tanah Asli Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7165    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3545    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3620    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,27   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,5    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2289,17 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,58    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,20    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 13,00   | 7,68  | 13,01   | 13,01 |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 40,79   | 34,23 | 31,69   | 26,6  |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 35,55   | 29,06 | 26,47   | 22,8  |
| Berat Air                  | (gr)   | 5,24    | 5,17  | 5,22    | 3,80  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 22,55   | 21,38 | 13,46   | 9,79  |
| Kadar Air                  |        | 23,24   | 24,18 | 38,78   | 38,82 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 31,25   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 0.50                             | 15,80          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 0.80                             | 25,28          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 1.10                             | 34,76          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 1.80                             | 56,88          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 2.10                             | 66,36          |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 2.50                             | 79,00          |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 2.80                             | 88,48          |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 3.00                             | 94,80          |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 3.10                             | 97,96          |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 3.30                             | 104,28         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 3.50                             | 110,60         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 3.60                             | 113,76         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 3.80                             | 120,08         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 3.90                             | 123,24         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 4.00                             | 126,40         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 4.00                             | 126,40         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 4.10                             | 129,56         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 4.20                             | 132,72         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 4.30                             | 135,88         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 4.50                             | 142,20         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 4.60                             | 145,36         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *SOAKED***

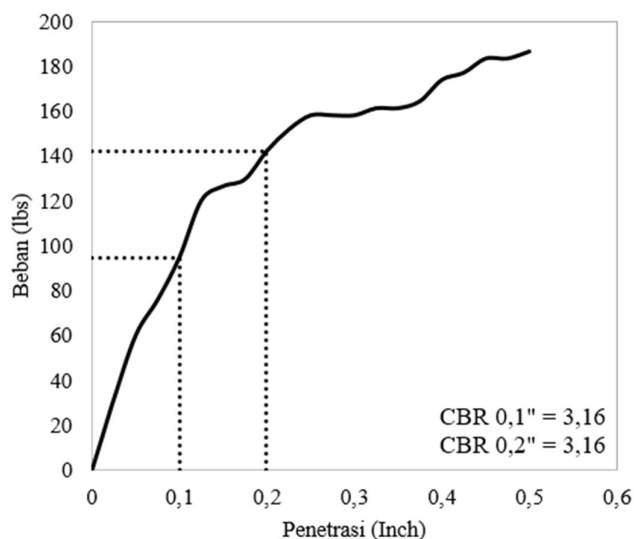
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 22 Mei 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 4% Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7822    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4006    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3816    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,18   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,65   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2289,41 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,67    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,24    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,40    | 6,67  | 5,66    | 5,56  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 25,51   | 23,61 | 34,52   | 26,31 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 21,04   | 19,65 | 26,69   | 20,67 |
| Berat Air                  | (gr)   | 4,47    | 3,96  | 7,83    | 5,64  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 14,64   | 12,98 | 21,03   | 15,11 |
| Kadar Air                  |        | 30,53   | 30,51 | 37,23   | 37,33 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 33,90   |       |         |       |

| Waktu | Penetrasi |       | pembacaan Dial beban | Beban  |
|-------|-----------|-------|----------------------|--------|
| (mm)  | (Inch)    | (mm)  | (Div)                | (lbs)  |
| 0.00  | 0.00      | 0.00  | 0,00                 | 0,00   |
| 0.25  | 0.013     | 0.32  | 0,50                 | 15,80  |
| 0.5   | 0.025     | 0.64  | 1,00                 | 31,60  |
| 1     | 0.050     | 1.27  | 1,90                 | 60,04  |
| 1.5   | 0.075     | 1.91  | 2,40                 | 75,84  |
| 2     | 0.100     | 2.55  | 3,00                 | 94,80  |
| 2.5   | 0.125     | 3.18  | 3,80                 | 120,08 |
| 3     | 0.150     | 3.82  | 4,00                 | 126,40 |
| 3.5   | 0.175     | 4.45  | 4,10                 | 129,56 |
| 4     | 0.200     | 5.09  | 4,50                 | 142,20 |
| 4.5   | 0.225     | 5.73  | 4,80                 | 151,68 |
| 5     | 0.250     | 6.36  | 5,00                 | 158,00 |
| 5.5   | 0.275     | 7     | 5,00                 | 158,00 |
| 6     | 0.300     | 7.64  | 5,00                 | 158,00 |
| 6.5   | 0.325     | 8.27  | 5,10                 | 161,16 |
| 7     | 0.350     | 8.91  | 5,10                 | 161,16 |
| 7.5   | 0.375     | 9.54  | 5,20                 | 164,32 |
| 8     | 0.400     | 10.18 | 5,50                 | 173,80 |
| 8.5   | 0.425     | 10.82 | 5,60                 | 176,96 |
| 9     | 0.450     | 11.45 | 5,80                 | 183,28 |
| 9.5   | 0.475     | 12.09 | 5,80                 | 183,28 |
| 10    | 0.500     | 12.73 | 5,90                 | 186,44 |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *SOAKED***

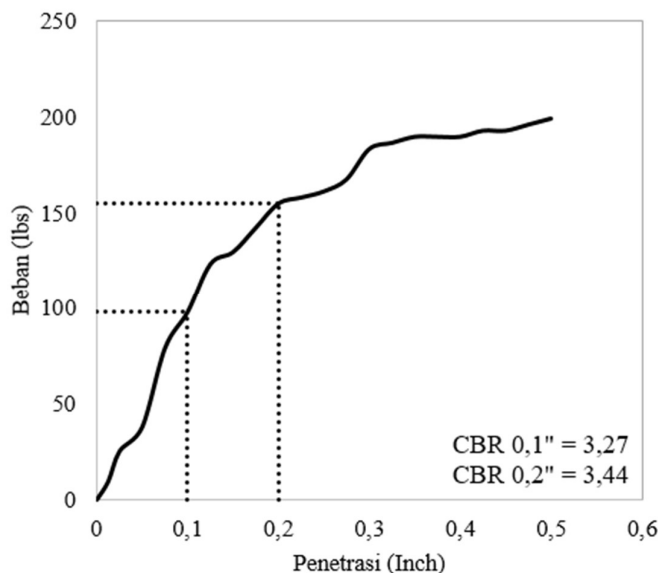
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 22 Mei 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 4% Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7329    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3655    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3674    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,27   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,6    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2307,48 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,59    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,22    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,6     | 5,77  | 5,72    | 7,53  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 22,67   | 22,78 | 23,9    | 23,61 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 19,4    | 19,27 | 18,9    | 19,48 |
| Berat Air                  | (gr)   | 3,27    | 3,51  | 5       | 4,13  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 12,80   | 13,50 | 13,18   | 11,95 |
| Kadar Air                  |        | 25,55   | 26,00 | 37,94   | 34,56 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 31,01   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 0.30                             | 9.48           |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 0.80                             | 25.28          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 1.20                             | 37.92          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 2.50                             | 79.00          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 3.10                             | 97.96          |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 3.90                             | 123.24         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 4.10                             | 129.56         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 4.50                             | 142.20         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 4.90                             | 154.84         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 5.00                             | 158.00         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 5.10                             | 161.16         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 5.30                             | 167.48         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 5.80                             | 183.28         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 5.90                             | 186.44         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 6.00                             | 189.60         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 6.00                             | 189.60         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 6.00                             | 189.60         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 6.10                             | 192.76         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 6.10                             | 192.76         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 6.20                             | 195.92         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 6.30                             | 199.08         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *SOAKED***

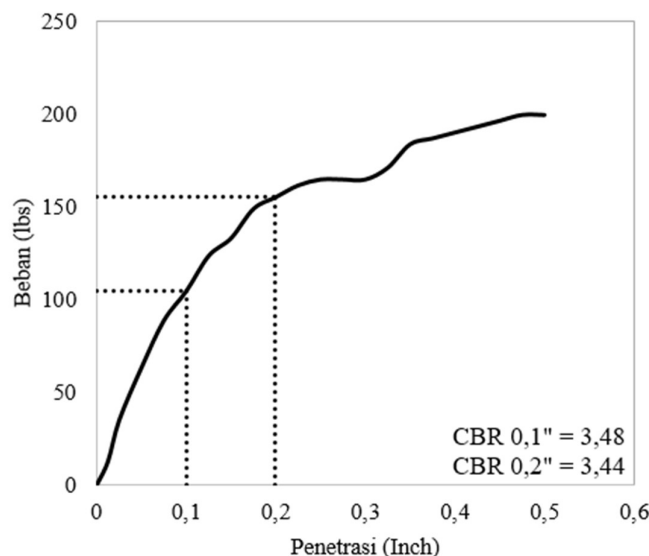
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 22 Mei 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 8% Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7282    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3550    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3732    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,22   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,7    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2310,59 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,62    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,22    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 7,03    | 6,62  | 7,69    | 5,77  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 23,94   | 24,86 | 22,55   | 21,4  |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 20,52   | 21,29 | 18,29   | 17,03 |
| Berat Air                  | (gr)   | 3,42    | 3,57  | 4,26    | 4,37  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 13,49   | 14,67 | 10,60   | 11,26 |
| Kadar Air                  |        | 25,35   | 24,34 | 40,19   | 38,81 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 32,17   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 0.40                             | 12,64          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 1,10                             | 34,76          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 2,00                             | 63,20          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 2,80                             | 88,48          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 3,30                             | 104,28         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 3,90                             | 123,24         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 4,20                             | 132,72         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 4,70                             | 148,52         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 4,90                             | 154,84         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 5,10                             | 161,16         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 5,20                             | 164,32         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 5,20                             | 164,32         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 5,20                             | 164,32         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 5,40                             | 170,64         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 5,80                             | 183,28         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 5,90                             | 186,44         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 6,00                             | 189,60         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 6,10                             | 192,76         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 6,20                             | 195,92         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 6,30                             | 199,08         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 6,30                             | 199,08         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *SOAKED***

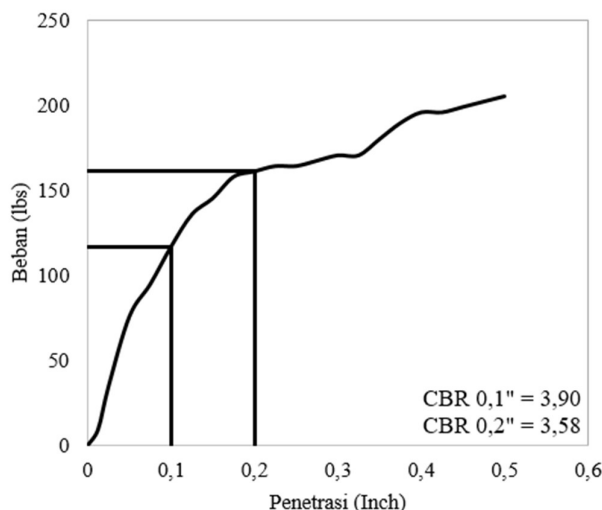
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 22 Mei 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 8% Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7650    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3940    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3710    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,11   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,70   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2277,31 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,63    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,24    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Setelah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 12,86   | 12,55 | 5,6     | 5,49  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 28,08   | 25,37 | 42,53   | 46,02 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 25,31   | 23,14 | 31,56   | 34,25 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,77    | 2,23  | 10,97   | 11,77 |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 12,45   | 10,59 | 25,96   | 28,76 |
| Kadar Air                  |        | 22,25   | 21,06 | 42,26   | 40,92 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 31,62   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 0.30                             | 9,48           |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 1,10                             | 34,76          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 2,40                             | 75,84          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 3,00                             | 94,80          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 3,70                             | 116,92         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 4,30                             | 135,88         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 4,60                             | 145,36         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 5,00                             | 158,00         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 5,10                             | 161,16         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 5,20                             | 164,32         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 5,20                             | 164,32         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 5,30                             | 167,48         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 5,40                             | 170,64         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 5,40                             | 170,64         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 5,70                             | 180,12         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 6,00                             | 189,60         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 6,20                             | 195,92         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 6,20                             | 195,92         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 6,30                             | 199,08         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 6,40                             | 202,24         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 6,50                             | 205,40         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR SOAKED**

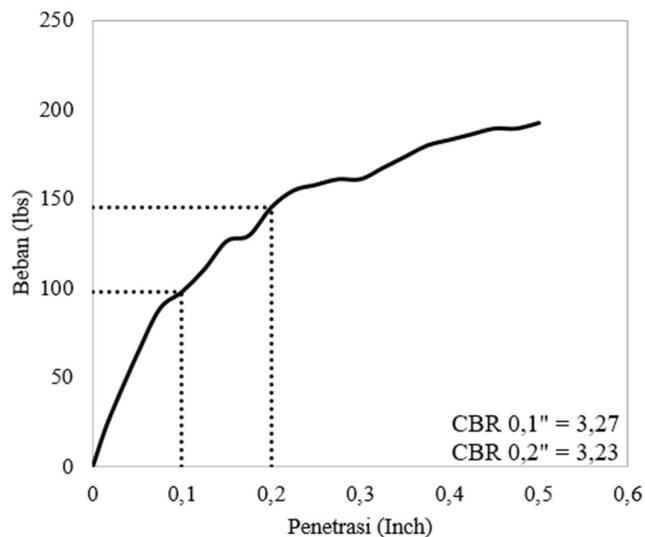
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 23 Mei 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 12% Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7169    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3598    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3571    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,27   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,2    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2234,23 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,60    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,28    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,46    | 5,49  | 5,59    | 7,54  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 26,59   | 22,51 | 20,8    | 22,82 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 23,01   | 19,65 | 17,37   | 19,3  |
| Berat Air                  | (gr)   | 3,58    | 2,86  | 3,43    | 3,52  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 17,55   | 14,16 | 11,78   | 11,76 |
| Kadar Air                  |        | 20,40   | 20,20 | 29,12   | 29,93 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 24,91   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 0.60                             | 18,96          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 1,10                             | 34,76          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 2,00                             | 63,20          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 2,80                             | 88,48          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 3,10                             | 97,96          |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 3,50                             | 110,60         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 4,00                             | 126,40         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 4,10                             | 129,56         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 4,60                             | 145,36         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 4,90                             | 154,84         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 5,00                             | 158,00         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 5,10                             | 161,16         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 5,10                             | 161,16         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 5,30                             | 167,48         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 5,50                             | 173,80         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 5,70                             | 180,12         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 5,80                             | 183,28         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 5,90                             | 186,44         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 6,00                             | 189,60         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 6,00                             | 189,60         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 6,10                             | 192,76         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *SOAKED***

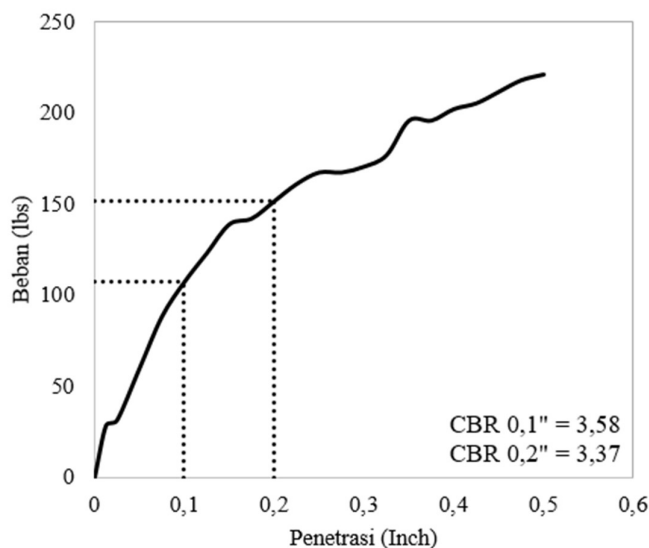
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 23 Mei 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur 12% Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7446    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3450    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3996    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,37   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,7    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2356,36 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,70    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,37    |
| Kalibrasi alat            |                       | 31,6    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,54    | 5,51  | 7,68    | 5,71  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 28,12   | 27,39 | 33,65   | 33,84 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 23,98   | 23,45 | 28,56   | 28,29 |
| Berat Air                  | (gr)   | 4,14    | 3,94  | 5,09    | 5,55  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 18,44   | 17,94 | 20,88   | 22,58 |
| Kadar Air                  |        | 22,45   | 21,96 | 24,38   | 24,58 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 23,34   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 0.90                             | 28,44          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 1.00                             | 31,60          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 1.90                             | 60,04          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 2.80                             | 88,48          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 3.40                             | 107,44         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 3.90                             | 123,24         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 4.40                             | 139,04         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 4.50                             | 142,20         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 4.80                             | 151,68         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 5.10                             | 161,16         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 5.30                             | 167,48         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 5.30                             | 167,48         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 5.40                             | 170,64         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 5.60                             | 176,96         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 6.20                             | 195,92         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 6.20                             | 195,92         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 6.40                             | 202,24         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 6.50                             | 205,40         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 6.70                             | 211,72         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 6.90                             | 218,04         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 7.00                             | 221,20         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR SOAKED**

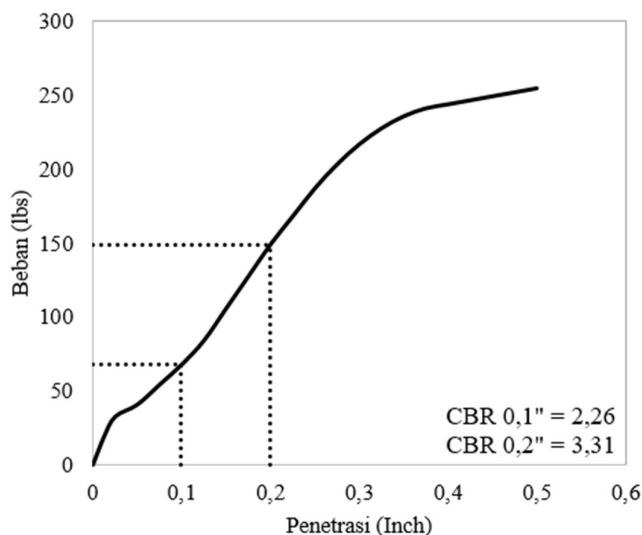
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 23 Mei 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 4% Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 6739    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3407    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3332    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,29   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,71   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2333,73 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,43    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,16    |
| Kalibrasi alat            |                       | 27,1    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,85    | 5,96  | 6,44    | 9,37  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 16,11   | 20,11 | 19,34   | 22,27 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 14,41   | 17,61 | 16,77   | 19,57 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,7     | 2,5   | 2,57    | 2,7   |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 8,56    | 11,65 | 10,33   | 10,2  |
| Kadar Air                  |        | 19,86   | 21,46 | 24,88   | 26,47 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 23,17   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 0.70                             | 18,97          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 1.20                             | 32,52          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 1.50                             | 40,65          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 2.00                             | 54,20          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 2.50                             | 67,75          |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 3.10                             | 84,01          |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 3.90                             | 105,69         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 4.70                             | 127,37         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 5.50                             | 149,05         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 6.20                             | 168,02         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 6.90                             | 186,99         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 7.50                             | 203,25         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 8.00                             | 216,80         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 8.40                             | 227,64         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 8.70                             | 235,77         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 8.90                             | 241,19         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 9.00                             | 243,90         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 9.10                             | 246,61         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 9.20                             | 249,32         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 9.30                             | 252,03         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 9.40                             | 254,74         |



Mengetahui,  
Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *SOAKED***

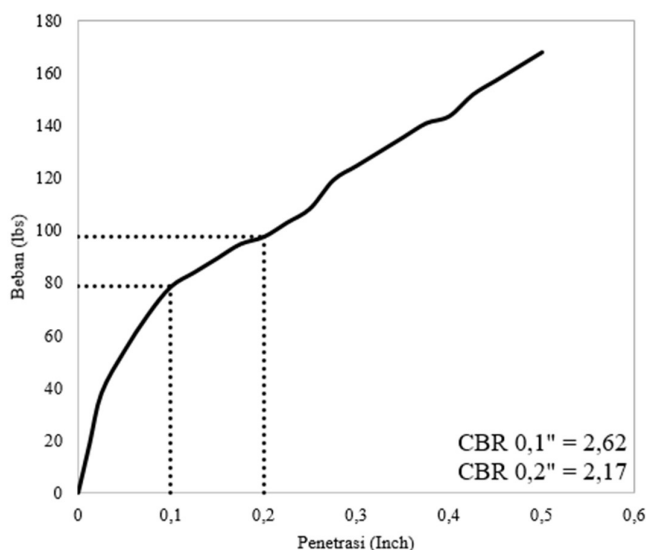
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 23 Mei 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 4% Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7455    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3789    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3666    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,21   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,67   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2302,10 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,59    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,20    |
| Kalibrasi alat            |                       | 27,1    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Setelah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,9     | 6,32  | 5,67    | 6,65  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 9,96    | 9,43  | 33,05   | 34,21 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 9,29    | 8,75  | 25,68   | 26,78 |
| Berat Air                  | (gr)   | 0,67    | 0,68  | 7,37    | 7,43  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 2,39    | 2,43  | 20,01   | 20,13 |
| Kadar Air                  |        | 28,03   | 27,98 | 36,83   | 36,91 |
| Kadar Air Rata-rata        |        |         |       | 32,44   |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 0.70                             | 18,97          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 1.40                             | 37,94          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 2.00                             | 54,20          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 2.50                             | 67,75          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 2.90                             | 78,59          |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 3.10                             | 84,01          |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 3.30                             | 89,43          |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 3.50                             | 94,85          |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 3.60                             | 97,56          |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 3.80                             | 102,98         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 4.00                             | 108,40         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 4.40                             | 119,24         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 4.60                             | 124,66         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 4.80                             | 130,08         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 5.00                             | 135,50         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 5.20                             | 140,92         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 5.30                             | 143,63         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 5.60                             | 151,76         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 5.80                             | 157,18         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 6.00                             | 162,60         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 6.20                             | 168,02         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *SOAKED***

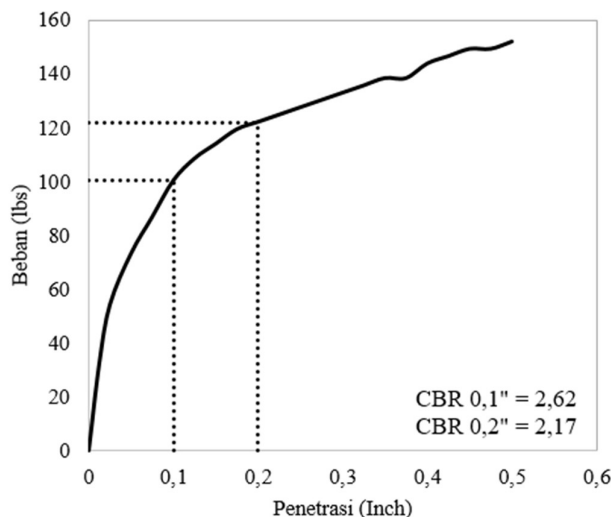
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 29 Mei 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 8% Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7504    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3940    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3564    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,11   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,7    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2277,31 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,57    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,27    |
| Kalibrasi alat            |                       | 27,1    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 6,9     | 6,35  | 5,67    | 6,65  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 19,27   | 18,55 | 32,99   | 34,15 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 17,08   | 16,41 | 27,24   | 28,68 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,19    | 2,14  | 5,75    | 5,47  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 10,18   | 10,06 | 21,57   | 22,03 |
| Kadar Air                  |        | 21,51   | 21,27 | 26,66   | 24,83 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 23,57   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 1.20                             | 32.52          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 2.00                             | 54.20          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 2.70                             | 73.17          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 3.20                             | 86.72          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 3.70                             | 100.27         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 4.00                             | 108.40         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 4.20                             | 113.82         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 4.40                             | 119.24         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 4.50                             | 121.95         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 4.60                             | 124.66         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 4.70                             | 127.37         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 4.80                             | 130.08         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 4.90                             | 132.79         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 5.00                             | 135.50         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 5.10                             | 138.21         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 5.10                             | 138.21         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 5.30                             | 143.63         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 5.40                             | 146.34         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 5.50                             | 149.05         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 5.50                             | 149.05         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 5.60                             | 151.76         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *SOAKED***

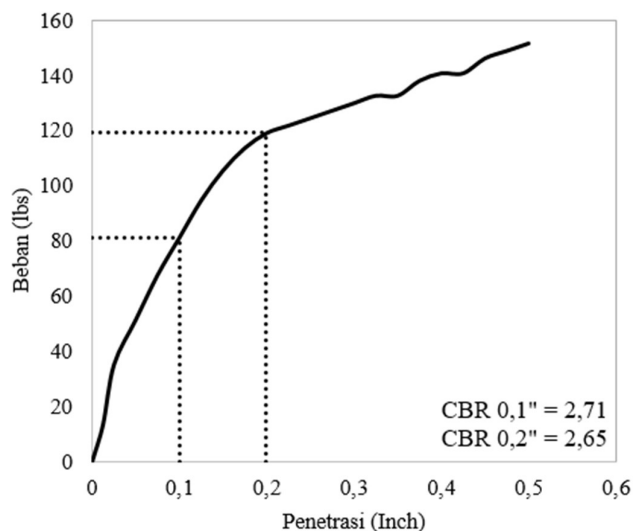
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 29 Mei 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 8% Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 8413    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4604    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3809    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,25   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,65   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2310,58 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,65    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,32    |
| Kalibrasi alat            |                       | 27,1    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,75    | 5,77  | 12,07   | 11,77 |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 18,34   | 20,41 | 33,14   | 34,12 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 16,11   | 17,78 | 28,45   | 29,14 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,23    | 2,63  | 4,69    | 4,98  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 10,36   | 12,01 | 16,38   | 17,37 |
| Kadar Air                  |        | 21,53   | 21,90 | 28,63   | 28,67 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 25,18   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0,00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 0.50                             | 13,55          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 1.30                             | 35,23          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 1.90                             | 51,49          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 2.50                             | 67,75          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 3.00                             | 81,30          |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 3.50                             | 94,85          |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 3.90                             | 105,69         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 4.20                             | 113,82         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 4.40                             | 119,24         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 4.50                             | 121,95         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 4.60                             | 124,66         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 4.70                             | 127,37         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 4.80                             | 130,08         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 4.90                             | 132,79         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 4.90                             | 132,79         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 5.10                             | 138,21         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 5.20                             | 140,92         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 5.20                             | 140,92         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 5.40                             | 146,34         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 5.50                             | 149,05         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 5.60                             | 151,76         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *SOAKED***

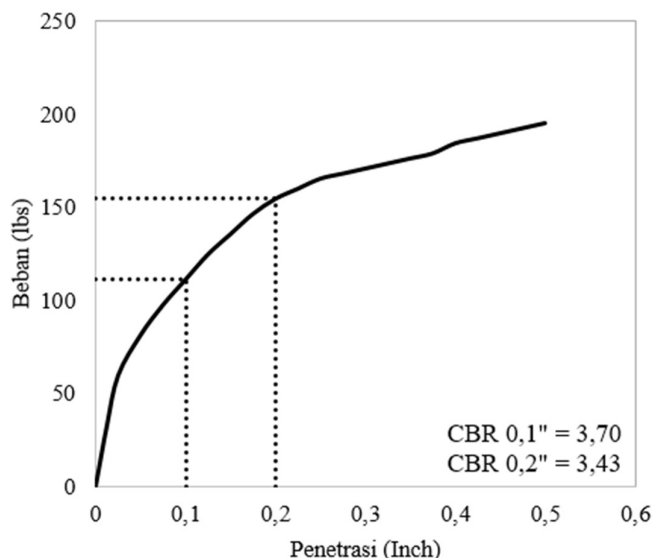
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 29 Mei 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 12% Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7212    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3593    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3619    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,28   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,77   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2341,68 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,55    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,25    |
| Kalibrasi alat            |                       | 27,1    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 13,1    | 12,64 | 5,29    | 5,19  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 34,61   | 31,57 | 19,41   | 20,52 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 30,9    | 28,32 | 16,51   | 17,38 |
| Berat Air                  | (gr)   | 3,71    | 3,25  | 2,90    | 3,14  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 17,80   | 15,68 | 11,22   | 12,19 |
| Kadar Air                  |        | 20,84   | 20,73 | 25,85   | 25,76 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 23,29   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 1.20                             | 32.52          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 2.20                             | 59.62          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 3.00                             | 81.30          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 3.60                             | 97.56          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 4.10                             | 111.11         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 4.60                             | 124.66         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 5.00                             | 135.50         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 5.40                             | 146.34         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 5.70                             | 154.47         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 5.90                             | 159.89         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 6.10                             | 165.31         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 6.20                             | 168.02         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 6.30                             | 170.73         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 6.40                             | 173.44         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 6.50                             | 176.15         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 6.60                             | 178.86         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 6.80                             | 184.28         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 6.90                             | 186.99         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 7.00                             | 189.70         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 7.10                             | 192.41         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 7.20                             | 195.12         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *SOAKED***

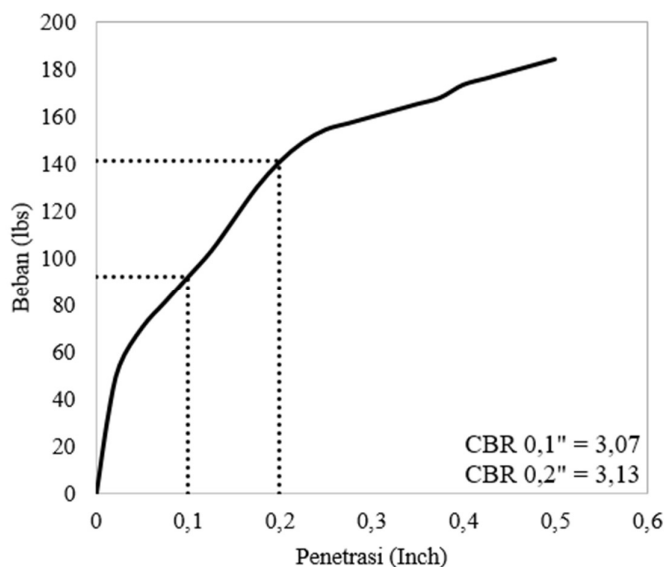
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 29 Mei 2023  
 Sample : Tanah Asli + Serbuk Kayu 12% Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7851    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4187    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3664    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,3    |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,66   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2327,59 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,57    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,28    |
| Kalibrasi alat            |                       | 27,1    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 12,86   | 12,55 | 5,42    | 5,62  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 27,84   | 25,17 | 33,03   | 34,47 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 25,21   | 22,96 | 27,54   | 28,76 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,63    | 2,21  | 5,49    | 5,71  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 12,35   | 10,41 | 22,12   | 23,14 |
| Kadar Air                  |        | 21,30   | 21,23 | 24,82   | 24,68 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 23,01   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 1.20                             | 32.52          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 2.00                             | 54.20          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 2.60                             | 70.46          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 3.00                             | 81.30          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 3.40                             | 92.14          |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 3.80                             | 102.98         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 4.30                             | 116.53         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 4.80                             | 130.08         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 5.20                             | 140.92         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 5.50                             | 149.05         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 5.70                             | 154.47         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 5.80                             | 157.18         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 5.90                             | 159.89         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 6.00                             | 162.60         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 6.10                             | 165.31         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 6.20                             | 168.02         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 6.40                             | 173.44         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 6.50                             | 176.15         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 6.60                             | 178.86         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 6.70                             | 181.57         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 6.80                             | 184.28         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *SOAKED***

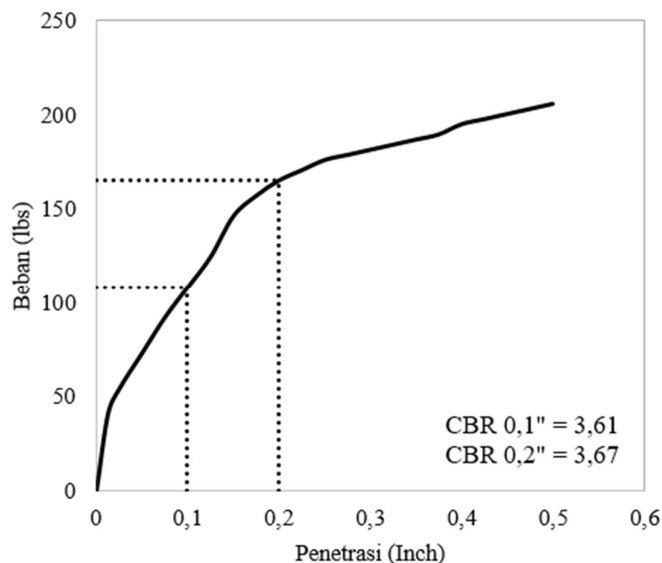
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 30 Mei 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 4% Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 6838    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3553    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3285    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,15   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,73   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2294,79 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,43    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,17    |
| Kalibrasi alat            |                       | 27,1    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 12,68   | 12,87 | 11,45   | 12,04 |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 28,81   | 34,25 | 26,47   | 29,44 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 26,22   | 30,62 | 23,55   | 25,91 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,59    | 3,63  | 2,92    | 3,53  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 13,54   | 17,75 | 12,1    | 13,87 |
| Kadar Air                  |        | 19,13   | 20,45 | 24,13   | 25,45 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 22,29   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 1.50                             | 40.65          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 2.00                             | 54.20          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 2.70                             | 73.17          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 3.40                             | 92.14          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 4.00                             | 108.40         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 4.60                             | 124.66         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 5.40                             | 146.34         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 5.80                             | 157.18         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 6.10                             | 165.31         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 6.30                             | 170.73         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 6.50                             | 176.15         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 6.60                             | 178.86         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 6.70                             | 181.57         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 6.80                             | 184.28         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 6.90                             | 186.99         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 7.00                             | 189.70         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 7.20                             | 195.12         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 7.30                             | 197.83         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 7.40                             | 200.54         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 7.50                             | 203.25         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 7.60                             | 205.96         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *SOAKED***

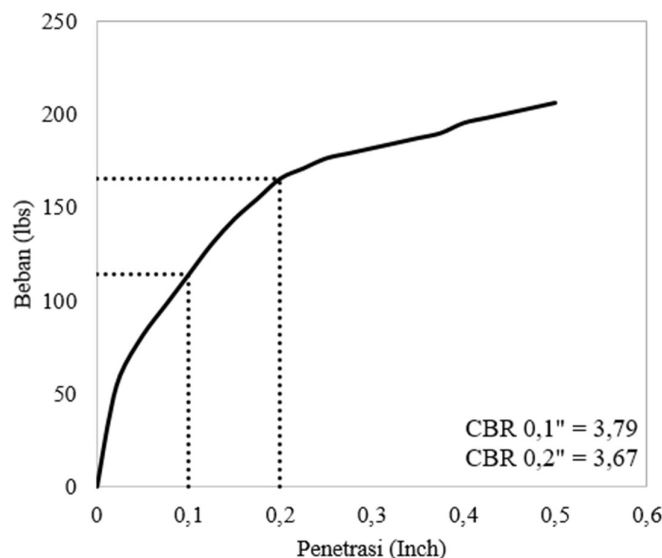
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 30 Mei 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 4% Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7548    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3940    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3608    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,11   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,7    |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2277,31 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,58    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,28    |
| Kalibrasi alat            |                       | 27,1    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Setelah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,55    | 5,54  | 5,67    | 6,64  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 19,51   | 19,55 | 32,91   | 34,01 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 17,07   | 17,06 | 27,26   | 28,26 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,44    | 2,49  | 5,65    | 5,75  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 11,52   | 11,52 | 21,59   | 21,62 |
| Kadar Air                  |        | 21,18   | 21,61 | 26,17   | 26,60 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 23,89   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 1.30                             | 35.23          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 2.20                             | 59.62          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 3.00                             | 81.30          |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 3.60                             | 97.56          |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 4.20                             | 113.82         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 4.80                             | 130.08         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 5.30                             | 143.63         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 5.70                             | 154.47         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 6.10                             | 165.31         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 6.30                             | 170.73         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 6.50                             | 176.15         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 6.60                             | 178.86         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 6.70                             | 181.57         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 6.80                             | 184.28         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 6.90                             | 186.99         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 7.00                             | 189.70         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 7.20                             | 195.12         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 7.30                             | 197.83         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 7.40                             | 200.54         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 7.50                             | 203.25         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 7.60                             | 205.96         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *SOAKED***

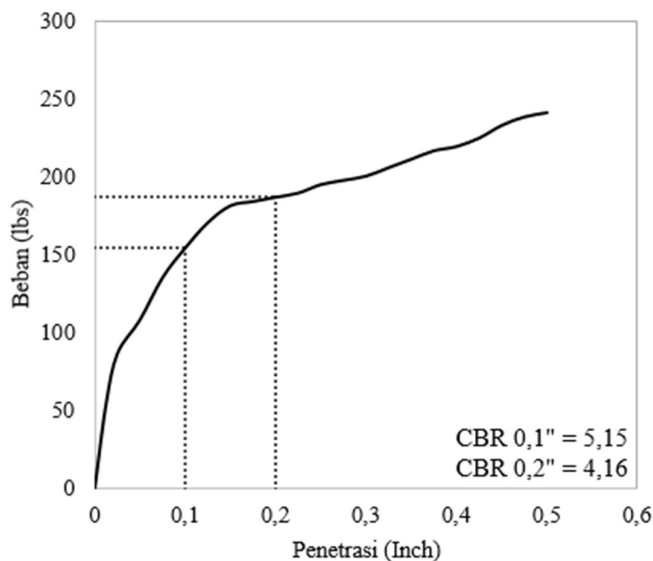
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 30 Mei 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 8% Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7820    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4426    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3394    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,24   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,85   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2344,03 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,45    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,17    |
| Kalibrasi alat            |                       | 27,1    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Setelah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,64    | 5,73  | 9,34    | 7,75  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 11,93   | 11,45 | 21,87   | 20,06 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 10,85   | 10,43 | 19,31   | 17,47 |
| Berat Air                  | (gr)   | 1,08    | 1,02  | 2,56    | 2,59  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 5,21    | 4,7   | 9,97    | 9,72  |
| Kadar Air                  |        | 20,73   | 21,70 | 25,68   | 26,65 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 23,69   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 2.00                             | 54.20          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 3.20                             | 86.72          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 4.00                             | 108.40         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 5.00                             | 135.50         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 5.70                             | 154.47         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 6.30                             | 170.73         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 6.70                             | 181.57         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 6.80                             | 184.28         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 6.90                             | 186.99         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 7.00                             | 189.70         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 7.20                             | 195.12         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 7.30                             | 197.83         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 7.40                             | 200.54         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 7.60                             | 205.96         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 7.80                             | 211.38         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 8.00                             | 216.80         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 8.10                             | 219.51         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 8.30                             | 224.93         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 8.60                             | 233.06         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 8.80                             | 238.48         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 8.90                             | 241.19         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *SOAKED***

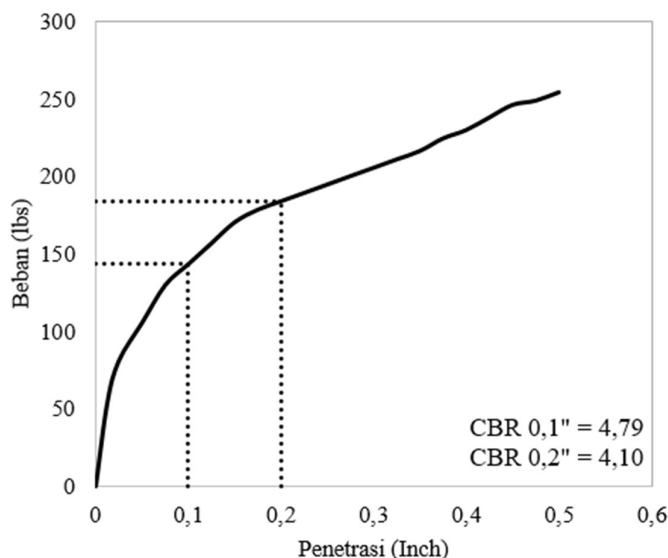
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 30 Mei 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 8% Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7894    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 4187    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3707    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,3    |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,66   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2327,59 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,59    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,29    |
| Kalibrasi alat            |                       | 27,1    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Setelah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,55    | 5,43  | 5,71    | 5,59  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 19,64   | 19,65 | 29,42   | 31,03 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 17,29   | 17,25 | 24,52   | 25,61 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,35    | 2,4   | 4,9     | 5,42  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 11,74   | 11,82 | 18,81   | 20,02 |
| Kadar Air                  |        | 20,02   | 20,30 | 26,05   | 27,07 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 23,36   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 2.00                             | 54.20          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 3.00                             | 81.30          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 3.90                             | 105.69         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 4.80                             | 130.08         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 5.30                             | 143.63         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 5.80                             | 157.18         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 6.30                             | 170.73         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 6.60                             | 178.86         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 6.80                             | 184.28         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 7.00                             | 189.70         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 7.20                             | 195.12         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 7.40                             | 200.54         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 7.60                             | 205.96         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 7.80                             | 211.38         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 8.00                             | 216.80         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 8.30                             | 224.93         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 8.50                             | 230.35         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 8.80                             | 238.48         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 9.10                             | 246.61         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 9.20                             | 249.32         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 9.40                             | 254.74         |



Mengetahui,

Kepala Lab.Mekanika Tanah

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T.,M.Eng)

( Fauzan Gusta Rozaqi )



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR *SOAKED***

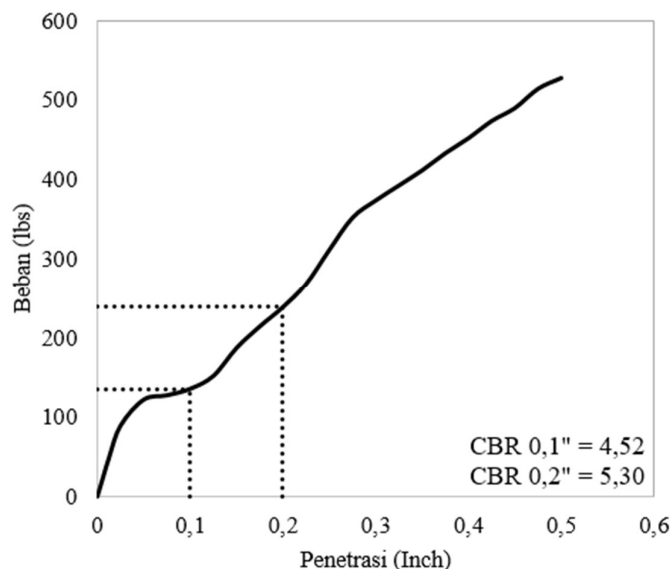
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 5 Juni 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 12% Sampel 1

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 6997    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3409    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3588    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,32   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,69   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2339,21 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,53    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,25    |
| Kalibrasi alat            |                       | 27,1    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Setelah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,73    | 5,85  | 5,66    | 5,73  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 20,25   | 22,29 | 19,33   | 18,09 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 17,79   | 19,57 | 16,48   | 15,55 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,46    | 2,72  | 2,85    | 2,54  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 12,06   | 13,72 | 10,82   | 9,82  |
| Kadar Air                  |        | 20,40   | 19,83 | 26,34   | 25,87 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 23,11   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 1.80                             | 48.78          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 3.30                             | 89.43          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 4.50                             | 121.95         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 4.70                             | 127.37         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 5.00                             | 135.50         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 5.60                             | 151.76         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 6.90                             | 186.99         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 7.90                             | 214.09         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 8.80                             | 238.48         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 9.90                             | 268.29         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 11.50                            | 311.65         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 13.00                            | 352.30         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 13.80                            | 373.98         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 14.50                            | 392.95         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 15.20                            | 411.92         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 16.00                            | 433.60         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 16.70                            | 452.57         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 17.50                            | 474.25         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 18.10                            | 490.51         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 19.00                            | 514.90         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 19.50                            | 528.45         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

(Fauzan Gusta Rozaqi)





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan Kaliurang KM 14,5 Telp (0274) 8905042, 895707 fax 895330 Yogyakarta 55584

**PENGUJIAN CBR SOAKED**

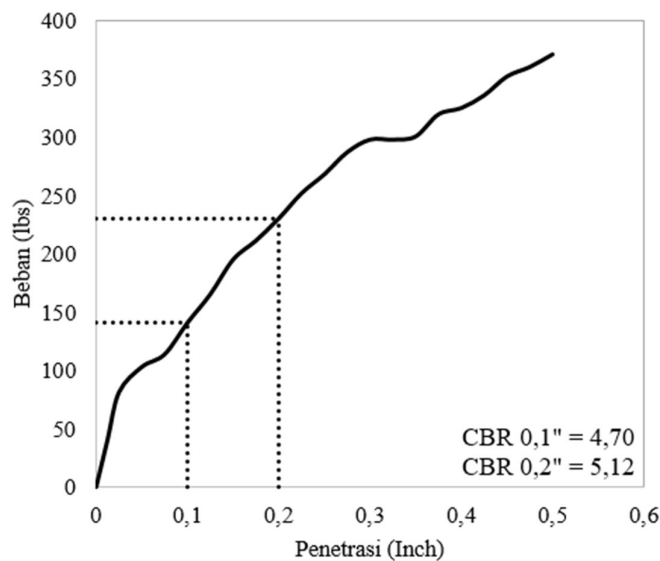
**ASTM D 1883 - 99**

Proyek : Tugas Akhir  
 Lokasi : Desa Pule, Kecamatan Selogiri, Kecamatan Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah  
 Dikerjakan : Fauzan Gusta Rozaqi  
 Tanggal : 5 Juni 2023  
 Sample : Tanah Asli + Kapur Optimum + Serbuk Kayu 12% Sampel 2

| Berat Volume Tanah        |                       |         |
|---------------------------|-----------------------|---------|
| Uraian                    | Satuan                | Nilai   |
| Berat tanah + cetakan     | (gr)                  | 7038    |
| Berat cetakan             | (gr)                  | 3553    |
| Berat tanah basah         | (gr)                  | 3485    |
| Diameter                  | (cm)                  | 15,24   |
| Tinggi                    | (cm)                  | 12,62   |
| Volume                    | (cm <sup>3</sup> )    | 2302,07 |
| Berat volume tanah        | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,51    |
| Berat volume tanah kering | (gr/cm <sup>3</sup> ) | 1,22    |
| Kalibrasi alat            |                       | 27,1    |

| Kadar Air                  |        |         |       |         |       |
|----------------------------|--------|---------|-------|---------|-------|
| Uraian                     | Satuan | Sebelum |       | Sesudah |       |
|                            |        | 1       | 2     | 1       | 2     |
| No Cawan                   | (gr)   |         |       |         |       |
| Berat cawan                | (gr)   | 5,66    | 5,73  | 6,41    | 5,73  |
| Berat cawan + tanah Basah  | (gr)   | 19,81   | 18,46 | 19,54   | 18,83 |
| Berat cawan + tanah kering | (gr)   | 17,31   | 16,21 | 16,71   | 16,02 |
| Berat Air                  | (gr)   | 2,5     | 2,25  | 2,83    | 2,81  |
| Berat tanah Kering         | (gr)   | 11,65   | 10,48 | 10,3    | 10,29 |
| Kadar Air                  |        | 21,46   | 21,47 | 27,48   | 27,31 |
| Kadar Air Rata-rata        |        | 24,43   |       |         |       |

| Waktu<br>(mm) | Penetrasi |       | pembacaan<br>Dial beban<br>(Div) | Beban<br>(lbs) |
|---------------|-----------|-------|----------------------------------|----------------|
|               | (Inch)    | (mm)  |                                  |                |
| 0.00          | 0.00      | 0.00  | 0.00                             | 0.00           |
| 0.25          | 0.013     | 0.32  | 1.50                             | 40.65          |
| 0.5           | 0.025     | 0.64  | 3.00                             | 81.30          |
| 1             | 0.050     | 1.27  | 3.80                             | 102.98         |
| 1.5           | 0.075     | 1.91  | 4.20                             | 113.82         |
| 2             | 0.100     | 2.55  | 5.20                             | 140.92         |
| 2.5           | 0.125     | 3.18  | 6.10                             | 165.31         |
| 3             | 0.150     | 3.82  | 7.20                             | 195.12         |
| 3.5           | 0.175     | 4.45  | 7.80                             | 211.38         |
| 4             | 0.200     | 5.09  | 8.50                             | 230.35         |
| 4.5           | 0.225     | 5.73  | 9.30                             | 252.03         |
| 5             | 0.250     | 6.36  | 9.90                             | 268.29         |
| 5.5           | 0.275     | 7     | 10.60                            | 287.26         |
| 6             | 0.300     | 7.64  | 11.00                            | 298.10         |
| 6.5           | 0.325     | 8.27  | 11.00                            | 298.10         |
| 7             | 0.350     | 8.91  | 11.10                            | 300.81         |
| 7.5           | 0.375     | 9.54  | 11.80                            | 319.78         |
| 8             | 0.400     | 10.18 | 12.00                            | 325.20         |
| 8.5           | 0.425     | 10.82 | 12.40                            | 336.04         |
| 9             | 0.450     | 11.45 | 13.00                            | 352.30         |
| 9.5           | 0.475     | 12.09 | 13.30                            | 360.43         |
| 10            | 0.500     | 12.73 | 13.70                            | 371.27         |



Mengetahui,  
 Kepala Lab. Mekanika Tanah

(Muhammad Rifqi Abdurozak, S.T., M.Eng)

Yogyakarta, 31 Juli 2023

Peneliti

( Fauzan Gusta Rozaqi )