

**PENGARUH STABILISASI TANAH LEMPUNG DI DESA  
SIDOREJO KECAMATAN PURWOHARJO  
MENGUNAKAN LIMBAH KERTAS**

**LAPORAN PROYEK AKHIR**



**Oleh:  
DIMAS PAKUSA DEWA  
NIM. 362022401014**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI  
2024**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

**PENGARUH STABILISASI TANAH LEMPUNG DI DESA  
SIDOREJO KECAMATAN PURWOHARJO  
MENGUNAKAN LIMBAH KERTAS**

**LAPORAN PROYEK AKHIR**



Proyek Akhir Ini Dibuat dan Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan  
Program Studi Diploma III Teknik Sipil dan Mencapai  
Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)

**Oleh:**

**DIMAS PAKUSA DEWA**

**NIM. 362022401014**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI  
2024**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur terhadap Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini, serta dimudahkan segala urusan di dunia maupun di akhirat. Laporan Proyek Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, yang telah mendoakan, memberi semangat, motivasi, materi, serta perhatian dan kasih sayang.
2. Ibu Wahyu Satyaning Budhi, S.ST., M.T. dan Ibu Fikca Ayuk Safitri, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, dan memberi motivasi dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
3. Ibu Eva Olivia Hutasoit, S.T., M.T. dan Ibu Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan ilmu dan pengarahan dalam pengerjaan Proyek Akhir ini.
4. Bapak Ibu dosen, staff karyawan dan teknisi Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi yang telah membimbing dan memberi ilmu selama perkuliahan.
5. Teman-teman yang telah memberi dukungan, semangat, dan motivasi tiada henti.
6. Semua orang yang telah mengkritik, membimbing, dan membantu dalam proses penyelesaian Proyek Akhir ini. Terima kasih untuk segalanya.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **MOTTO**

*“The best preparation for tomorrow is being your best today”*

(H. Jackson Brown Jr.)

“Siapapun bisa jadi apapun, hidup hanya ada dua pilihan,  
bergerak atau diam ditempat”

(Pakusa Dewa)

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dimas Pakusa Dewa

NIM : 362022401014

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Proyek Akhir yang berjudul: **“Pengaruh Stabilisasi Tanah Lempung di Desa Sidorejo Kecamatan Purwoharjo Menggunakan Limbah Kertas”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplak/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Banyuwangi, 29 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



**Dimas Pakusa Dewa**

NIM. 362022401014

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

**PENGARUH STABILISASI TANAH LEMPUNG DI DESA  
SIDOREJO KECAMATAN PURWOHARJO  
MENGUNAKAN LIMBAH KERTAS**

Proyek Akhir Ini disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)

Oleh:

**DIMAS PAKUSA DEWA**  
NIM. 362022401014

Tanggal Ujian: 12 Agustus 2024

Menyetujui,

Pembimbing 1 : Wahyu Satyaning Budhi, S.ST., M.T. (.....)

Pembimbing 2 : Fikca Ayuk Safitri, S.T., M.T. (.....)

Penguji 1 : Eva Olivia Hutasoit, S.T., M.T. (.....)

Penguji 2 : Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T. (.....)

Mengesahkan,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Mengetahui,  
Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil



**Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T.**  
NIP. 198612312019032016



**I Ketut Hendra Wiryasuta, M.T.**  
NIP. 199202022019031027

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

# **PENGARUH STABILISASI TANAH LEMPUNG DI DESA SIDOREJO KECAMATAN PURWOHARJO MENGUNAKAN LIMBAH KERTAS**

Nama Mahasiswa : Dimas Pakusa Dewa  
NIM : 362022401014  
Pembimbing : 1. Wahyu Satyaning Budhi, S.ST., M.T.  
2. Fikca Ayuk Safitri, S.T., M.T.

## **ABSTRAK**

Tanah lempung memiliki sifat daya dukung yang rendah, kekakuannya menurun drastis pada kondisi basah dan kembang susutnya sangat tinggi bila mengalami perubahan kadar air. Stabilisasi tanah dilakukan untuk memperbaiki sifat asli tanah serta meningkatkan kualitas tanah sehingga menunjang keamanan suatu bangunan. Stabilisasi tanah dilakukan dengan menambahkan bahan campuran limbah kertas. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh stabilisasi tanah lempung menggunakan campuran limbah kertas. Penelitian ini menggunakan pengujian berat jenis, analisa saringan, dan *atterberg limit* untuk mengetahui sifat fisis tanah dan uji kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Test*) untuk mengetahui tingkat stabilitas tanah. Presentase campuran limbah kertas yang digunakan sebesar 7%, 15%, dan 23%. Hasil pengujian nilai kuat tekan bebas pada tanah asli memiliki nilai sebesar 1379,36 kN/m<sup>2</sup> (kPa) dan nilai kuat tekan bebas tertinggi didapatkan pada variasi pencampuran tanah dengan limbah kertas 7% sebesar 1412,39 kN/m<sup>2</sup> (kPa) memiliki selisih sebesar 2,34% dari tanah asli. Hal ini dikarenakan kertas mengandung kalsium (Ca), dimana kalsium akan mengikat partikel-partikel lempung yang mempunyai ion-ion negatif dipermukaannya. Peneliti juga mengasumsikan penyebab semakin banyak campuran limbah kertas semakin mengalami penurunan nilai kuat tekan bebas, hal ini disebabkan oleh berkurangnya zat pengikat yang terdapat pada struktur tanah lempung karena massa limbah kertasnya yang ringan mengakibatkan masalah dalam perbandingan berat benda uji dan campuran limbah kertas.

**Kata kunci :** *kuat tekan bebas, limbah kertas, tanah lempung.*

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

***STABILIZATION EFFECT OF CLAY SOIL IN SIDOREJO  
VILLAGE PURWOHARJO SUB-DISTRICT  
USING WASTE PAPER***

By : Dimas Pakusa Dewa  
Student Identity Number : 362022401014  
Supervisor : 1. Wahyu Satyaning Budhi, S.ST., M.T.  
2. Fikca Ayuk Safitri, S.T., M.T.

***ABSTRACT***

*Clay soil has a low bearing capacity, its stiffness decreases dramatically in wet conditions and its shrinkage is very high when experiencing changes in water content. Soil stabilization is carried out to improve the original properties of the soil and improve the quality of the soil so as to support the security of a building. Soil stabilization is done by adding waste paper mixture. The purpose of this research is to determine the effect of stabilization of clay soil using a mixture of waste paper. This research uses specific gravity testing, sieve analysis, and Atterberg limit to determine the physical properties of soil and Unconfined Compression Test to determine the level of soil stability. The percentage of waste paper mixture used was 7%, 15%, and 23%. The test results of the free compressive strength value of the original soil have a value of 1379.36 kN/m<sup>2</sup> (kPa) and the highest free compressive strength value is obtained in the variation of soil mixing with 7% paper waste of 1412.39 kN/m<sup>2</sup> (kPa) has a difference of 2.34% from the original soil. This is because paper contains calcium (Ca), where calcium will bind clay particles that have negative ions on their surface. Researchers also assume the cause of the more waste paper mixture the more the free compressive strength value decreases, this is due to the reduced binding agent contained in the clay soil structure due to the light mass of the waste paper.*

***Keywords :*** *unconfined compression test, waste paper, clay soil.*

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah sehingga kami dapat menyelesaikan laporan proyek akhir. Laporan ini diajukan dengan maksud untuk memenuhi persyaratan kelulusan Program Studi D3 Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi tahun 2024.

Dalam pengerjaan laporan ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Maka, pada kesempatan kali ini kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan semangat dan do'a.
2. Bapak Ir. M. Shofi'ul Amin, S.T., M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Banyuwangi.
3. Ibu Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan D3 Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
4. Bapak I Ketut Hendra Wiryasuta, M.T. Selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi
5. Ibu Wahyu Satyaning Budhi, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 Proyek Akhir Politeknik Negeri Banyuwangi.
6. Ibu Fikca Ayuk Safitri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Proyek Akhir Politeknik Negeri Banyuwangi.
7. Ibu Eva Olivia Hutasoit, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji 1 Proyek Akhir Politeknik Negeri Banyuwangi.
8. Ibu Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji 1 Proyek Akhir Politeknik Negeri Banyuwangi.
9. Seluruh Dosen, staff, dan teknisi Program Studi D3 Teknik Sipil Politeknik negeri Banyuwangi.

Penulis menyadari terdapat berbagai kekurangan dalam penulisan laporan ini, oleh karena itu kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan laporan ini. Kami berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca dan kami pada khususnya.

Banyuwangi, 12 Agustus 2024

Penulis,

**Dimas Pakusa Dewa**  
NIM. 362022401014

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR ISI

|                                                                         |              |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                                              | <b>iii</b>   |
| <b>PERSEMBAHAN .....</b>                                                | <b>v</b>     |
| <b>MOTTO.....</b>                                                       | <b>vii</b>   |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>                                         | <b>ix</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                                         | <b>xi</b>    |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                                     | <b>xiii</b>  |
| <b><i>ABSTRACT</i>.....</b>                                             | <b>xv</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                              | <b>xvii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                                 | <b>xix</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                               | <b>xxi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                               | <b>xxiii</b> |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>                                           | <b>1</b>     |
| 1.1 Latar Belakang.....                                                 | 1            |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                                                | 2            |
| 1.3 Tujuan .....                                                        | 2            |
| 1.4 Manfaat .....                                                       | 2            |
| 1.5 Batasan Masalah.....                                                | 2            |
| <b>BAB 2 LANDASAN TEORI.....</b>                                        | <b>5</b>     |
| 2.1 Tanah .....                                                         | 5            |
| 2.2 Tanah Lempung.....                                                  | 5            |
| 2.3 Sifat Tanah Lempung.....                                            | 5            |
| 2.4 Klasifikasi USCS.....                                               | 6            |
| 2.5 Stabilisasi Tanah.....                                              | 8            |
| 2.5.1 Stabilisasi Menggunakan Limbah Kertas .....                       | 9            |
| 2.6 Metode Pengujian Tanah .....                                        | 9            |
| 2.6.1 Berat Jenis.....                                                  | 9            |
| 2.6.2 Analisa Saringan .....                                            | 10           |
| 2.6.3 <i>Atterberg Limit</i> .....                                      | 10           |
| 2.6.4 Kuat Tekan Bebas UCT ( <i>Unconfined Compression Test</i> ) ..... | 12           |
| 2.7 Penelitian Terdahulu .....                                          | 14           |
| <b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>                                     | <b>17</b>    |
| 3.1 Lokasi Penelitian .....                                             | 17           |
| 3.2 <i>Flowchart</i> .....                                              | 17           |

|                                         |                                          |           |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------|
| 3.2.1                                   | Studi Literatur .....                    | 19        |
| 3.2.2                                   | Survei Pendahuluan.....                  | 19        |
| 3.2.3                                   | Pengujian Pendahuluan.....               | 19        |
| 3.2.4                                   | Pembuatan Benda Uji.....                 | 22        |
| 3.2.5                                   | Pengujian Uji Kuat Tekan Bebas UCT ..... | 23        |
| 3.2.6                                   | Analisa dan Pembahasan .....             | 24        |
| 3.2.7                                   | Kesimpulan dan Saran.....                | 24        |
| 3.3                                     | Jadwal Pelaksanaan.....                  | 25        |
| <b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b> |                                          | <b>27</b> |
| 4.1                                     | Gambaran Umum Penelitian .....           | 27        |
| 4.2                                     | Pengujian Pendahuluan.....               | 27        |
| 4.2.1                                   | Berat Jenis.....                         | 27        |
| 4.2.2                                   | Analisa Saringan .....                   | 29        |
| 4.2.3                                   | <i>Atterberg Limit</i> .....             | 31        |
| 4.3                                     | Pengujian Kuat Tekan Bebas .....         | 32        |
| 4.4                                     | Rekapitulasi Pengujian.....              | 46        |
| <b>BAB 5 PENUTUP .....</b>              |                                          | <b>49</b> |
| 5.1                                     | Kesimpulan.....                          | 49        |
| 5.2                                     | Saran .....                              | 49        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>             |                                          | <b>51</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>                         |                                          |           |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2. 1</b> Batas-batas <i>atterberg limit</i> .....         | 11 |
| <b>Gambar 2. 2</b> Grafik Uji Kuat Tekan Bebas .....                | 13 |
| <b>Gambar 3. 1</b> Desa Sidorejo Kecamatan Purwoharjo .....         | 17 |
| <b>Gambar 3. 2</b> Bagan Alir ( <i>flowchart</i> ) Penelitian ..... | 18 |
| <b>Gambar 3. 3</b> Kerusakan Bangunan.....                          | 19 |
| <b>Gambar 4. 1</b> Sampel Tanah Lempung.....                        | 27 |
| <b>Gambar 4. 2</b> Grafik Analisa Saringan Tanah.....               | 30 |
| <b>Gambar 4. 3</b> Grafik UCT Tanah Asli 1 .....                    | 34 |
| <b>Gambar 4. 4</b> Grafik Hasil UCT Tanah Asli 2 .....              | 35 |
| <b>Gambar 4. 5</b> Grafik Hasil UCT Tanah Asli 3 .....              | 36 |
| <b>Gambar 4. 6</b> Tanah Asli + Limbah Kertas 7% Sampel 1 .....     | 37 |
| <b>Gambar 4. 7</b> Tanah + Limbah Kertas 7% Sampel 2.....           | 38 |
| <b>Gambar 4. 8</b> Tanah + Limbah Kertas 7% Sampel 3.....           | 39 |
| <b>Gambar 4. 9</b> Tanah + Limbah Kertas 15% Sampel 1.....          | 40 |
| <b>Gambar 4. 10</b> Tanah + Limbah Kertas 15% Sampel 2.....         | 41 |
| <b>Gambar 4. 11</b> Tanah + Limbah Kertas 15% Sampel 3.....         | 42 |
| <b>Gambar 4. 12</b> Tanah + Limbah Kertas 23% Sampel 1.....         | 43 |
| <b>Gambar 4. 13</b> Tanah + Limbah Kertas 23% Sampel 2.....         | 44 |
| <b>Gambar 4. 14</b> Tanah + Limbah Kertas 23% Sampel 3.....         | 45 |
| <b>Gambar 4. 15</b> Rata-rata Rekapitulasi Hasil Uji UCT .....      | 47 |

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR TABEL

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 2. 1</b> Klasifikasi USCS .....                                                     | 7  |
| <b>Tabel 2. 2</b> Berat Jenis Tanah.....                                                     | 10 |
| <b>Tabel 2. 3</b> Jenis Tanah Berdasarkan Nilai PI.....                                      | 12 |
| <b>Tabel 3. 1</b> Variasi Benda Uji .....                                                    | 22 |
| <b>Tabel 3. 3</b> Jadwal Pelaksanaan.....                                                    | 25 |
| <b>Tabel 4. 1</b> Hasil Uji Berat Jenis .....                                                | 28 |
| <b>Tabel 4. 2</b> Berat Jenis Tanah.....                                                     | 29 |
| <b>Tabel 4. 3</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan .....                                     | 29 |
| <b>Tabel 4. 4</b> Jenis Tanah Berdasarkan Nilai PI.....                                      | 32 |
| <b>Tabel 4. 5</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli 1 .....                        | 33 |
| <b>Tabel 4. 6</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli 2 .....                        | 35 |
| <b>Tabel 4. 7</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli 3 .....                        | 36 |
| <b>Tabel 4. 8</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + 7% limbah kertas (S1).....   | 37 |
| <b>Tabel 4. 9</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + 7% limbah kertas (S2).....   | 38 |
| <b>Tabel 4. 10</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + 7% limbah kertas (S3).....  | 39 |
| <b>Tabel 4. 11</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + 15% limbah kertas (S1)..... | 40 |
| <b>Tabel 4. 12</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + 15% limbah kertas (S2)..... | 41 |
| <b>Tabel 4. 13</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + 15% limbah kertas (S3)..... | 42 |
| <b>Tabel 4. 14</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + 23% limbah kertas (S1)..... | 43 |
| <b>Tabel 4. 15</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + 23% limbah kertas (S2)..... | 44 |
| <b>Tabel 4. 16</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Tanah Asli + 23% limbah kertas (S3)..... | 45 |
| <b>Tabel 4. 17</b> Rekapitulasi Pengujian.....                                               | 46 |

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*