

**PENGARUH SEMEN *SLAG* UNTUK STABILISASI TANAH
LEMPUNG TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BEBAS
(Studi Kasus Jalan Desa Sudimanik Kec. Cibaliung Kab. Pandeglang)**

SKRIPSI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
(S.T) Moh. Sopyan, S.T.



**Disusun oleh :
MOH. SOPYAN
3336190019**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
TAHUN 2023**


PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya sebagai penulis skripsi berikut :

Judul : Pengaruh Semen *Slag* Untuk Stabilisasi Tanah Lempung Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas (Studi Kasus Jalan Desa Sudimanik Kec. Cibaliung Kab. Pandeglang)
Nama : Moh. Sopyan
NPM : 3336190019
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi tersebut adalah benar-benar hasil karya asli saya dan tidak menuat hasil karya orang lain, kecuali dinyatakan melalui rujukan yang benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari ditemukan hal-hal yang menunjukkan bahwa sebagian atau seluruh karya ini bukan karya saya, maka saya bersedia dituntut melalui hukum yang berlaku. Saya juga bersedia menanggung segala akibat hukum yang timbul dari pernyataan yang secam sadar dan sengaja saya nyatakan melalui lembar ini.

Cilegon, 04 Juli 2023



Moh. Sopyan
NPM. 3336190019

SKRIPSI
PENGARUH SEMEN SLAG UNTUK STABILISASI TANAH
LEMPUNG TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BEBAS
(Studi Kasus Jalan Desa Sudlimnik Kec. Cihallung Kab. Pandeglang)

Dipersiapkan dan disusun oleh :


Moh. Sopyan / 3336190019

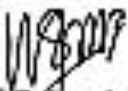
Telah dipertunjukkan di depan Dewan Penguji

Pada Tanggal : 04 Juli 2023


Susunan Dewan Penguji


Dosen Pembimbing I


Rama Indira Kusuma, S.T., M.T
NIP. 198108222006041001
Dosen Penguji I


Woelandari Falzonah, S.T., M.T
NIP. 199012292019032021

Dosen Pembimbing II


Endang Mulya, S.T., M.T
NIP. 197305062606042001
Dosen Penguji II


Ngakan Puri Parnaditya, S.T., M.T
NIP. 198909142019031008

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Tanggal : 04 Juli 2023

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil


Dr. Subekti, S.T., M.T
NIP. 197506122008011020

PRAKATA

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga Proposal Skripsi ini dapat diselesaikan. Proposal Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh derajat kesarjanaan Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan proposal skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Rama Indera Kusuma, S.T., M.T dan Ibu Enden Mina, S.T., M.T selaku dosen pembimbing I dan II.
2. Ibu Woelandari Fathonah, S.T.,M.T dan Bapak Ngakan Putu Purnaditya, S.T., M.T selaku dosen penguji I dan II.
3. Bapak Dr. Subekti S.T.,MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
4. Orang tua tercinta, adik, serta teman-teman yang telah memberikan dorongan dan masukan kepada penyusun.

Akhir kata semoga Proposal Skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa pada umumnya dan penyusun pada khususnya.

Cilegon, 04 Juli 2023

Penulis

PENGARUH SEMEN SLAG UNTUK STABILISASI TANAH LEMPUNG TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BEBAS

(Studi Kasus Jalan Desa Sudimanik Kec. Cibaliung Kab. Pandeglang)

MOH. SOPYAN

INTISARI

Dalam pembangunan konstruksi perkerasan jalan pada umumnya sering dijumpai tanah dasar di sekitar lokasi proyek yang tidak memenuhi nilai daya dukung tanah dan syarat-syarat sifat-sifat teknis tanah. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan tanah dengan cara stabilisasi tanah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui klasifikasi dan jenis tanah berdasarkan klasifikasi *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO) dan untuk mengetahui pengaruh terak semen terhadap sifat fisis dan sifat mekanis tanah dengan campuran 0%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30, dan untuk mengetahui nilai kuat tekan bebas dengan penambahan campuran terak semen sebanyak 0%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30, dengan waktu pemeraman 0, 7, 14, dan 28 hari.

Hasil dari penelitian ini didapatkan klasifikasi tanah menurut klasifikasi AASHTO adalah lanau-lempung, kelompok klasifikasi A-7-5 jenis material yang paling dominan adalah tanah berlempung dengan penilaian sebagai bahan dasar tanah biasa sampai buruk dengan nilai indeks plastisitas sebesar 16,89%. Dengan penambahan terak semen, terjadi penurunan nilai indeks plastisitas tanah dari 16,89% menjadi 11,14%. Nilai q_u tertinggi terdapat pada tanah campuran 20% dengan waktu pemeraman 7 hari yaitu sebesar 5,05 kg/cm².

Kata Kunci: Stabilisasi Tanah, Semen Slag, Kuat Tekan Bebas

EFFECT OF CEMENT SLAG AS STABILIZATION FOR THE VALUE OF UNCONFINED COMPRESSION TEST

(Case of Study Sudimanik Village Road, Cibaliung District, Pandeglang Regency)

MOH. SOPYAN

ABSTRACT

In the construction of road pavement construction in general is often found Basic soil around the project site that does not meet the soil carrying capacity value and the terms of the technical properties of the soil. Therefore, it is necessary to improve the soil by ways of stabilization of the soil.

The purpose of this study was to determine the classification and type of soil based on the American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) classification and to determine the effect of cement slag on the physical properties and properties of soil with a mixture of 0%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30, and to determine the value of free compressive strength with the addition of a mixture of cement slag as much as 0%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30, with a curing time of 0, 7, 14, and 28 days

The results of this study obtained the classification of soil according to the AASHTO classification as silt - clay, classification group A-7-5 the most dominant type of material is clayey soil with an assessment as an ordinary to poor soil base material with a plasticity index value of 16.89%. With the addition of cement slag, there is a decrease in the plasticity index value of the soil from 16.89% to 11.14%. The q_u value is found in 20% mixed soil with 7 days curing time which is 5.05 kg/cm².

Keyword: Soil Stabilization, Slag Cemen, Unconfined Compression Test

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
INTISARI	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Keaslian Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu yang Relevan	6
BAB 3 LANDASAN TEORI	
3.1 Tanah	15
3.2 Kadar Air Tanah	15
3.3 Berat Jenis Tanah	15
3.4 Batas Cair Tanah	16
3.5 Batas Plastis Tanah	16
3.6 Analisa Besar Butir	16
3.7 Pemadatan Tanah	17
3.8 Kuat Tekan Bebas	17
3.9 Klasifikasi sistem AASHTO	17
3.10 Stabilisasi Tanah.....	19
3.11 Semen <i>Slag</i>	19
3.12 Prosedur Pengambilan Data	20
BAB 4 METODE PENELITIAN	
4.1 Tahap Persiapan	26
4.2 Pengumpulan Data.....	26
4.3 Survei Lokasi dan Pengambilan Sampel Tanah	27
4.4 Pengujian Sifat Fisik Tanah.....	27
4.5 Stabilisasi Tanah.....	27
4.6 Waktu Pemeraman.....	27

4.7 Pengujian Kuat Tekan Bebas	28
4.8 Analisis Data	28
4.9 Hasil dan Kesimpulan	28
4.10 Jumlah Benda Uji	29
4.11 Alur Proses Penelitian	30
4.12 Jadwal Penelitian	32

BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Pendahuluan.....	33
5.2 Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli dan Variasi Semen <i>Slag</i>	34
5.2.1 Analisa Besar Butir.....	35
5.2.2 Kadar Air	35
5.2.3 Berat Jenis Butir	36
5.2.4 Batas Cair	37
5.2.5 Batas Plastis.....	38
5.2.6 Indeks Plastisitas	39
5.3 Sistem Klasifikasi Tanah AASHTO.....	41
5.4 Pemadatan.....	43
5.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas	45
5.6 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Sebelumnya	48
5.7 Contoh Ilustrasi Pengaplikasian Bahan Tambah di Lapangan	50

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan.....	52
6.2 Saran	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tanah adalah himpunan mineral, bahan organik, dan endapan-endapan yang relatif lepas (*loose*), yang terletak diatas batuan dasar (*bedrock*). Ikatan antara butiran yang relatif lemah dapat disebabkan oleh karbonat, zat organik, atau oksida-oksida yang mengendap di antara partikel-partikel. Ruang di antara partikel-partikel dapat berisi air, udara ataupun keduanya. (Hary Christady Hardiyatmo).

Tanah berguna sebagai bahan bangunan pada berbagai macam pekerjaan teknik sipil, di samping itu tanah berfungsi juga sebagai pendukung pondasi dari bangunan. (Braja M Das, 1998). Maka dari itu hal inilah yang menyebabkan fungsi tanah sangatlah penting.

Pada pembangunan konstruksi perkerasan jalan raya pada umumnya sering ditemui tanah dasar disekitar lokasi proyek yang tidak memenuhi nilai daya dukung tanah dan syarat sifat teknis tanah. Maka dari itu perlu adanya perbaikan tanah dengan cara stabilisasi tanah.

Pembangunan infrastruktur jalan perlu dilakukan di daerah-daerah terpencil untuk mempermudah moda transportasi dalam mengangkut barang yang salah satunya didaerah Desa Sudimanik Kecamatan Cibaliung. Desa Sudimanik adalah daerah yang berada di Kecamatan Cibaliung Kabupaten Pandeglang yang salah satu desa terpencil dibagian selatan provinsi Banten. Desa terpencil seperti ini harusnya menjadi sebuah perhatian guna untuk memperbaiki perekonomian desa terutama perhatian peningkatan bagian infrastruktur jalan.

Dari pengamatan penulis, yang menjadi permasalahan pada pembangunan infrastruktur di Desa Sudimanik adalah kondisi tanah yang memiliki sifat tanah yang apabila tersiram oleh air pada saat kemarau maka tanah tersebut akan sangat keras dan jika kondisinya musim penghujan, sifatnya akan menjadi lembek. Karena hal inilah jika nantinya akan mengakibatkan konstruksi bangunan diatasnya

akan menjadi tidak stabil. Maka dari itu, penulis mengambil kasus tersebut untuk menjadi bahan penelitian tugas akhir ini untuk stabilisasi tanah tersebut.

Beberapa penelitian sebelumnya yang menjadi acuan dalam penelitian ini diantaranya Kusuma RI dkk meneliti tentang stabilisasi tanah lempung lunak menggunakan *fly ash* dan pengaruhnya terhadap nilai kuat tekan bebas. Variasi yang digunakan adalah 0%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Hasil nilai uji tekan bebas tertinggi diperoleh pada tanah campuran dengan kadar *fly ash* sebesar 15% dengan pemeraman selama 28 hari yaitu sebesar 8,33 kg/cm². Dari hasil penelitiannya menunjukkan adanya peningkatan nilai daya dukung tanah, penurunan plastis, berat jenis, dan kenaikan nilai batas cair.

Kusuma RI dkk meneliti tentang stabilisasi tanah dengan penambahan semen *slag* ksi serta pengaruhnya terhadap nilai kuat tekan bebas. Variasi yang digunakan adalah 0%, 10%, 20%, 30%. Hasil uji kuat tekan bebas didapat nilai q_u optimum pada kadar slag semen 20% dengan pemeraman 7 hari yaitu sebesar 4,53 kg/cm² dengan presentase kenaikan 169,64%.

Fathonah W dkk meneliti tentang kinerja semen Portland komposit sebagai stabilisator subgrade dan pengaruhnya terhadap nilai kuat tekan bebas. Variasi semen portland yang digunakan yaitu 0%, 3%, 5%, dan 7%. Nilai q_u maksimum diperoleh pada variasi semen Portland 7% dengan lama pemeraman 7 hari. Nilai indeks plastisitas tanah asli adalah 42,86% dan pada variasi semen portland 7% dengan lama pemeraman 7 hari mengalami penurunan sebesar 24,62% dengan kategori plastisitas tinggi, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar diperoleh nilai indeks plastisitas yang sesuai dengan kriteria untuk *subgrade* jalan.

Rani dkk (2017) dalam jurnalnya yang berjudul *ground granulated blast furnace slag* (*slag* semen) sebagai bahan stabilisasi tanah ekspansif serta pengaruh terhadap nilai kuat tekan bebas tanah. Hasil kesimpulan dari penelitian tersebut adalah nilai batas cair, batas plastis, dan indeks palstisitas menurun. Pada saat pengujian pemadatan, kadari air optimum mengalami penurunan ketika semen *slag* ditambahkan. Tetapi mengalami peningkatan terhadap nilai kuat tekan bebas (q_u) pada persentase semen *slag* 40%.

Pathak dkk, (2014) dalam jurnalnya tentang stabilisasi tanah menggunakan *ground granulated blast furnace slag* (*slag* semen) dan pengaruhnya terhadap nilai kuat tekan bebas dan CBR. Hasil kesimpulannya adalah penambahan kenaikan persentase semen *slag* kadar air optimum menurut tetapi kepadatan kering meningkat. Kemudian batas cair dan plastis menjadi menurun dengan kenaikan semen *slag*. Serta nilai kuat tekan bebas meningkat setelah kenaikan persentase semen *slag*.

Berdasarkan studi literatur sebelumnya, nilai q_u optimum didapat pada kadar semen *slag* 20% dengan pemeraman 7 hari. Maka dari itu, peneliti ingin mengetahui nilai q_u jika ditambahkan dengan kadar semen *slag* sebanyak 0%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% apakah nilainya akan tetap turun ataupun naik.

Menurut Bowles, salah satu cara untuk melakukan stabilisasi tanah adalah dengan cara menambahkan material untuk menyebabkan perubahan-perubahan kimiawi dan fisik dari material tanah. Stabilisasi tanah yang dilakukan peneliti adalah dengan mencampurkan tanah dari lokasi penelitian dengan semen *slag* yang digunakan sebagai bahan tambah pada proses stabilisasi tanah pada penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini ingin melihat pengaruh penambahan semen *slag* terhadap nilai kuat tekan bebas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dari itu penulis merumuskan rumusan masalahnya yaitu :

- a. Apa klasifikasi serta jenis tanah pada Jalan Desa Sudimanik Kec. Cibaliung Kab. Pandeglang dengan pedoman *American Association of State Highway and Transport Officials* (AASHTO)?
- b. Bagaimana pengaruh semen *slag* terhadap sifat fisik dan properties tanah dengan campuran sebanyak 0%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30%?
- c. Berapa nilai kuat tekan bebas tanah pada Jalan Desa Sudimanik Kec. Cibaliung Kab. Pandeglang jika diberikan campuran semen *slag* sebanyak 0%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% dengan lama pemeraman 0, 7, 14, dan 28 hari?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui klasifikasi serta jenis tanah pada Jalan Desa Sudimanik Kec. Cibaliung Kab. Pandeglang dengan pedoman *American Association of State Highway and Transport Officials (AASHTO)*.
- b. Mengetahui pengaruh semen *slag* terhadap sifat fisik dan properties tanah dengan campuran campuran sebanyak 0%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30%.
- c. Mengetahui nilai kuat tekan bebas tanah pada Jalan Desa Sudimanik Kec. Cibaliung Kab. Pandeglang jika diberikan campuran semen *slag* sebanyak 0%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% dengan lama pemeraman 0, 7, 14, dan 28 hari.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian tugas akhir ini, penulis memiliki batasan masalah sebagai berikut :

- a. Sampel tanah diambil dari Jalan Desa Sudimanik Kec. Cibaliung Kab. Pandeglang.
- b. Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik sipil UNTIRTA Cilegon, Banten
- c. Pengujian nilai kuat tekan bebas sebelum dan sesudah dicampur semen *slag*
- d. Persentase campuran semen *Slag* 0%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30%
- e. Standar pengujian di Laboratorium yang digunakan adalah SNI baik pengujian sifat fisik serta jenis tanah, maupun kuat tekan bebas tanah.
- f. Tidak melakukan pengujian kandungan kimia pada tanah, bahan campuran semen *slag*.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut ini manfaat dari penelitian tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

- a. Mengetahui karakteristik tanah pada Jalan Desa Sudimanik Kec. Cibaliung Kab. Pandeglang ditinjau dari sifat fisik dan jenis tanahnya.
- b. Dapat menjadi referensi bagi rencana pembangunan jalan di Jalan Desa Sudimanik Kec. Cibaliung Kab. Pandeglang.
- c. Pengaplikasian ilmu geoteknik.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian tugas akhir ini mengenai pengaruh semen *slag* untuk stabilisasi tanah terhadap nilai kuat tekan bebas (studi kasus Jalan Desa Sudimanik Kec. Cibaliung Kab. Pandeglang), dari sepengetahuan penulis, penelitian ini belum pernah dilakukan sebelumnya sehingga penelitian yang dilakukan masih bersifat asli.

DAFTAR PUSTAKA

- Nasional, B. S. (2008). Cara Uji Penentuan Kadar Air Untuk Tanah dan Batuan di Laboratorium. *SNI 1965:2008*, 1-10.
- Nasional, B. S. (2008). SNI 1964: 2008 Cara Uji Berat Jenis Tanah. BSN.
- Nasional, B. S. (1967). Cara uji penentuan batas cair tanah. *Sni, 2008*, 1-25.
- Nasional, B. S.(2008). Cara Uji Penentuan Batas Plastis dan Indeks Plastisitas Tanah. *Indonesia, SNI*, 03-1966.
- Nasional, B. S. (2008). SNI 3423: 2008 Cara uji analisis ukuran butir tanah. BSN. Nasional, B. S. (2012). SNI 3638 Metode Pengujian Tekan Bebas Tanah Kohesif.
- Das, B. M., Endah, N., & Mochtar, I. B. (1995). Mekanika Tanah (prinsip- prinsip rekayasa geoteknis) jilid 1. *Erlangga, Jakarta*.
- Fathonah, W., Mina, E., Kusuma, R. I., & Damari, D. (2022). Kinerja Semen Portland Komposit Sebagai Stabilisator Subgrade dan Pengaruhnya Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil, 19*(1), 28-34.
- Hardiyatmo, Hary C. (2002). Mekanika Tanah 1, Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hardiyatmo, H.C. (2017). Mekanika Tanah I (edisi ke tujuh). Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Jurusan Teknik Sipil. (2022). Pedoman Penulisan Skripsi. Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Cilegon.
- Kusuma, R. I. (2017). Stabilisasi Tanah Lempung Lunak Menggunakan Fly Ash dan Pengaruhnya Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas (Studi Kasus Jalan Desa Sudimanik Kec. Cibaliung Kab. Pandeglang). *Jurnal Fondasi, Volume 6 No 2, 6*, 24-33.
- Kusuma, R. I. (2019). Stabilisasi Tanah dengan Penambahan Slag Semen Ksi serta Pengaruhnya terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas (Studi

Kasus: Jl. Munjul, Kp. Ciharang, Desa Pasir Tenjo, Kecamatan Sindang Resmi, Kabupaten Pandeglang). *Jurnal Fondasi, Volume 8 No 2, 8*, 120-129.

Mina, E. (2021). Pemanfaatan Semen Slag untuk Stabilisasi Tanah dan Pengaruhnya Terhadap Nilai CBR Berdasarkan Variasi Kadar Air Sisi Basah Optimum. *Vol. 18 No. 2 Edisi Oktober 2021, 18*, 132-140.

Mina, E. (2021). Pemanfaatan Semen Slag Sebagai Campuran Stabilisasi Tanah dan Pengaruhnya Terhadap Nilai CBR Terendam (Soaked California Bearing Ratio) (Studi Kasus : Jalan Raya Munjul Desa Pasir Tenjo Kabupaten Pandeglang, Banten). *Vol. 28 No. 3, Desember 2021, 28*, 261-268.

A. K. Pathak, V. Pandey, K. Murari, and J. P. Singh, "Soil Stabilisation Using Ground Granulated Blast Furnace Slag," *I. J. Eng. Research and Applications*, vol. 4, no. 5, pp. 164 – 171, May. 2014.

T. G. Rani, K. Tulasi, and S. R. Krishna, "Ground Granulated Blast Furnace Slag as an Expansive Soil Stabilizer," *J. STEM*, vol. 3, no. 1, pp. 2455-2065, Apr. 2017.