

**PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK LIMBAH KERAMIK
TERHADAP STABILITAS TANAH LEMPUNG *EKSPANSIF*
(OH) PADA NILAI UJI KUAT TEKAN BEBAS**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan
Gelar Sarjana Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**OLEH:
OCTADA RAHMAN
112020009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2026

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK LIMBAH KERAMIK
TERHADAP STABILITAS TANAH LEMPUNG EKSPANSIF
(OH) PADA NILAI UJI KUAT TEKAN BEBAS



SKRIPSI

OLEH:

OCTADA RAHMAN

11202009

Disetujui Oleh :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil



A. Junaidi, M.T.
NIDN. 0202026502

The signature is in blue ink and is written over a blue circular stamp that matches the university's logo.

Mira Setiawati, S.T., I
NIDN. 0006078101

The signature is in blue ink and is written over a blue circular stamp that matches the university's logo.

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK LIMBAH KERAMIK
TERHADAP STABILITAS TANAH LEMPUNG EKSPANSIF
(OH) PADA NILAI UJI KUAT TEKAN BEBAS



SKRIPSI

OLEH:

OCTADA RAHMAN

112020009

Disetujui Oleh :
Pembimbing Tugas Akhir

Pemimbing I

Pemimbing II

Ir. Nurnilam Oemiati M.T.
NDN. 0220106301

Muhammad Arfan, S.T., M.T
NDN. 0225037302

PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK LIMBAH KERAMIK
TERHADAP STABILITAS TANAH LEMPUNG EKSPANSIF
(OH) PADA NILAI UJI KUAT TEKAN BEBAS

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :
OCTADA RAHMAN
11202009

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada Tanggal, 23 April 2026
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji,

1. Ir. Noto Royan. M.T.
NIDN. 0203126801

(.....)

2. Mira Setiawati S.T M.T.
NIDN. 0006078101

(.....)

3. Dr. Delli Noviarti Rachman S.T. M.T
NIDN. 0205118104

(.....)

Tugas Akhir Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil (S.T)

Palembang, 23 April 2026
ketua Program Studi Teknik Sipil



Mira Setiawati S.T M.T
NIDN. 0006078101

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama .. Octada
Rahman

NIM .. 112020009

Program Studi ..Teknik Sipil

Fakultas ..Tekmik

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Mengatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengaruh Penambahan Serbuk Limbah Keramik Terhadap Stabilitas Tanah Lempung Ekspansif(Oh) Pada Nilai Uji Kuat Tekan Bebas" ini adalah benar-benar karya penulis sendiri dan bukan merupakan hasil jiplakan. Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini hasil jiplakan, maka saya akan menanggung resiko sesuai dengan peraturan yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 23 April 2026



Octada Rahman
NIM 112020009

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Sesungguhnya Bersama Kesulitan Ada Kemudahan.”

— (QS. Al-Insyirah:5)

“Terlambat Bukan Berarti Gagal, Cepat Bukan Berarti Hebat. Terlambat Bukan Menjadi Alasan Untuk Menyerah, Setiap Orang Memiliki Proses Yang Berbeda. Percaya Proses Itu Yang Paling Penting, Karena Allah Telah Mempersiapkan Hal Baik Dibalik Kata Proses Yang Kamu Anggap Rumit ”

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Diri saya sendiri, karena sudah melewati berbagai hal yang selama ini dan selalu percaya akan diri sendiri bisa melewati semua ini. Mari berbahagia dan rayakan diri ini untuk waktu yang lebih lama lagi untuk besok dan sampai dengan nanti.
2. Kedua orang tua saya, ayahanda Munsir dan ibunda Umi Yati yang selalu mendampingi saya, Terimakasih atas segala bentuk dukungan baik moril dan materil yang selalu tercurah untuk saya anakmu tercinta.
3. Untuk saudari perempuanku, Annisa Fitri yang selalu menjadi acuan semangatku menyelesaikan Perkuliahan..
4. Untuk Universitas Muhammadiyah Palembang Tempat ku Menempha Ilmu Yang Sangat Bermanfaat.

INTISARI

Tanah lempung ekspansif merupakan salah satu kendala utama dalam konstruksi jalan di Desa Karang Agung, Kabupaten PALI, karena sifatnya yang memiliki potensi kembang-susut tinggi dan daya dukung rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan serbuk limbah keramik (SLK) sebagai bahan stabilisasi terhadap karakteristik fisik dan kekuatan mekanis tanah melalui uji kuat tekan bebas (Unconfined Compression Test). Metode penelitian dilakukan secara eksperimental di laboratorium dengan variasi campuran SLK sebesar 0%, 15%, 16%, dan 17% dari berat kering tanah, serta masa pemeraman selama 0, 7, dan 14 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan SLK secara signifikan memperbaiki sifat fisis tanah, di mana nilai Indeks Plastisitas (IP) menurun drastis dari 19,575% menjadi 12,330% pada campuran 17%. Pada pengujian mekanis, kekuatan puncak tanah ditemukan pada variasi campuran SLK 16% dengan masa pemeraman 14 hari, yang menghasilkan nilai kuat tekan bebas (q_u) sebesar 3,92574 kg/cm² atau meningkat sebesar 581,8% dibandingkan tanah asli. Pengamatan mikrostruktur melalui Scanning Electron Microscope (SEM) mengonfirmasi terbentuknya senyawa padat Calcium Silicate Hydrate (CSH) dan Calcium Aluminate Hydrate (CAH) hasil reaksi pozolan yang memperkuat ikatan antarpartikel tanah. Namun, penambahan SLK pada kadar 17% justru menurunkan kekuatan akibat campuran yang tidak homogen. Berdasarkan Spesifikasi Bina Marga 2024, penggunaan SLK 16% dinyatakan paling optimal dan layak diaplikasikan sebagai bahan stabilisasi tanah dasar (subgrade) untuk meningkatkan stabilitas jalan nasional maupun daerah.

Kata Kunci: Lempung Ekspansif, Serbuk Limbah Keramik, Kuat Tekan Bebas, Stabilisasi Tanah, Bina Marga 2024.

ABSTRACT

Expansive clay soil is one of the main obstacles in road construction in Karang Agung Village, PALI Regency, due to its high potential for expansion and shrinkage and low bearing capacity. This study aims to evaluate the effect of adding ceramic waste powder (CWP) as a stabilising material on the physical characteristics and mechanical strength of soil through an unconfined compression test. The research method was conducted experimentally in the laboratory with variations in CWM mixture of 0%, 15%, 16%, and 17% of the dry weight of the soil, and a curing period of 0, 7, and 14 days. The test results showed that the addition of SLK significantly improved the physical properties of the soil, where the Plasticity Index (PI) value decreased dramatically from 19.575% to 12.330% in the 17% mixture. In mechanical testing, the peak strength of the soil was found in the 16% SLK mixture with a curing period of 14 days, which produced a free compressive strength (q_u) of 3.92574 kg/cm² or an increase of 581.8% compared to the original soil. Microstructural observation using a Scanning Electron Microscope (SEM) confirmed the formation of Calcium Silicate Hydrate (CSH) and Calcium Aluminate Hydrate (CAH) compounds resulting from pozzolanic reactions that strengthen the bonds between soil particles. However, the addition of SLK at a concentration of 17% actually reduced strength due to the mixture being nonhomogeneous. Based on the 2024 Road Construction Specifications, the use of 16% SLK is considered optimal and suitable for application as a subgrade stabilisation material to improve the stability of national and regional roads.

Keywords: *Expansive Clay, Ceramic Waste Powder, Unconfined Compressive Strength, Soil Stabilisation, Bina Marga 2024.*

PRAKATA

Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil 'alamin, Puji dan syukur saya persembahkan kepada Allah Subhana Wa Ta'ala, berkat dan anugerah-Nya penulis mampu menuntaskan karya akhir ini yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Serbuk Limbah Keramik Terhadap Stabilitas Tanah Lempung *Ekspansif* (Oh) Pada Nilai Uji Kuat Tekan Bebas”**. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan jenjang Strata 1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan, baik dari segi isi maupun teknik penulisan yang terlepas dari pengamatan penulis, hal ini tak lain dikarenakan oleh keterbatasan penulis. Pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih terutama kepada Ir. Nurnilam Oemiati, M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Muhammad Arfan S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II atas segala bimbingan dan arahnya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan juga kepada semua pihak yang ikut serta membantu sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini, yaitu kepada :

1. Bapak Prof Dr. Abid Djazuli S.E., M.M., Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A.Junaidi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Mira Setiawati, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Ir. Nurnilam Oemiati, M.T. selaku Pembimbing I pada penyusunan Skripsi ini.
5. Bapak Muhammad Arfan, S.T., M.T., selaku Pembimbing II pada penyusunan Skripsi ini.

6. Seluruh Dosen dan Staf Karyawan Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Teman-teman Seangkatan saya dan adik-adik tingkat yang selalu support penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	ii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	3
2.1 Pengertian Tanah.....	3
2.2 Tanah Lempung Ekspansif.....	3
2.3 Pengertian Limbah Keramik.....	4
2.4 Stabilitas.....	4
2.5 Klasifikasi Tanah.....	5
2.5.1 Sistem Klasifikasi Unified (Unified Soil Clasifikation System).....	7
2.5.2 Sistem Klasifikasi AASTHO.....	11
2.6 Pengujian Tekan Bebas (Unconfined Compression Test).....	14
2.7 Pengujian SEM (Scanning Electron Microscope).....	15
2.8 Pengujian Kimia Campuran.....	16
2.9 Matrik Penelitian Terdahulu.....	16
2.10 Analisis Studi Terdahulu dan Relevansi Penelitian Ini.....	21
BAB III.....	22

METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Umum.....	22
3.2 Studi Literatur.....	22
3.3 Lokasi Pengambilan Tanah Dan Serbuk Limbah Keramik.....	22
3.4 Pekerjaan Persiapan.....	23
3.5 Pengujian Fisik/Index Properties Tanah Asli + Serbuk Limbah Keramik	24
3.6 Pengujian Mekanis Tanah Asli + Serbuk Limbah Keramik.....	25
3.7 Jenis – Jenis Pengujian.....	25
3.7.1 Pengujian Fisik/Index Properties Tanah Asli + Serbuk Limbah Keramik	25
3.7.2 Pengujian Sifat Mekanis Tanah Asli + Serbuk Limbah Keramik	25
3.8 Pembuatan Benda Uji Pengujian Sifat Fisik/Index Properties Tanah Asli	26
dan Serbuk Limbah Keramik	26
3.8.1 Pengujian Water Content (Kadar Air) (SNI 1965:2019).....	26
3.8.2 Density Test (Berat Volume) (ASTM D 854-83).....	26
3.8.3 Pengujian Analisa Saringan (ASTM D6913)	27
3.8.4 Pengujian Batas Plastis (PL) (SNI 1966:2008).....	29
3.8.5 Pengujian Batas Cair (LL) (ASTM D – 4318=84).	31
3.8.6 Pengujian Spesific Gravity (Berat Jenis) (ASTM D 854-83).....	33
3.8.7 Pengujian Pemadatan Tanah Standar atau Standard Proctor (SNI	35
1742:2008).....	35
3.9 Pembuatan Benda Uji Pengujian Sifat Mekanis Pada Tanah Asli Dan	37
Campuran Serbuk Limbah Keramik.....	37
3.9.1 Pengujian Kuat Tekan Bebas Pada Tanah Asli dan Campuran Serbuk	37
Limbah Keramik.....	37
3.10 fishbone	39
3.11 Bagan Alir Penelitian.....	41
BAB IV	43
ANALISA DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Pengujian Sifat Fisik Tanah (Indeks Properties)	43

4.1.1 Pengujian Analisa Saringan (Sieve Analysis Test).....	43
4.1.2 Pengujian Kadar Air (Water Content Test)	44
4.1.3 Pengujian Berat Jenis (Specific Gravity/Gs)	46
4.1.4 Pengujian Berat Isi (Bulk Density Test).....	47
4.1.5 Pengujian Batas Atterberg	49
4.1.6 Pengujian Pemadatan Standar (Standar Proctor Test)	51
4.2 Pengujian Sifat Mekanis.....	53
4.2.1 Pengujian Kuat Tekan Bebas	53
4.3 Pengujian Scanning Electron Microscope (SEM)	55
4.4 Pengujian Kimia Campuran Serbuk Limbah Keramik.....	58
4.5 Klasifikasi Tanah.....	59
4.5.1 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS	59
4.5.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASTHO	60
4.6 Pembahasan	62
BAB V.....	66
KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sistem klasifikasi tanah <i>Unified</i> (Bowles,1989).....	9
Tabel 2.2 Klasifikasi tanah berdasarkan sistem AASHTO	13
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu.....	17
Tabel 2.4 Tabel matrix penelitian terdahulu.....	20
Tabel 3.1 Rencana Campuran Analisa Saringan Tanah Asli + Serbuk Limbah Keramik	29
Tabel 3.2 Rencana Campuran Batas Plastis Tanah Asli + Campuran Serbuk Limbah Keramik	31
Tabel 3.3 Rencana Campuran Batas Cair Tanah Asli + Campuran Serbuk Limbah Keramik	33
Tabel 3.4 Rencana Campuran Piknometer Tanah Asli + Campuran Serbuk Limbah Keramik.....	34
Tabel 3.5 Rencana Campuran Pemadatan Tanah 0 hari	36
Tabel 3.6 Rencana Campuran Pemadatan Tanah 7 hari.....	36
Tabel 3.7 Rencana Campuran Kuat Tekan Bebas Tanah 0 hari.....	38
Tabel 3. 8 Rencana Campuran Kuat Tekan Bebas Tanah 7 hari.....	39
Tabel 3. 9 Rencana Campuran Kuat Tekan Bebas Tanah 14 hari	39
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan (Persentase Lolos)	43
Tabel 4.2 Pemeriksaan Kadar Air	44
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Specific Gravity	46
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Isi Tanah Campuran (Derajat Kejenuhan).....	47
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Isi Tanah Campuran (Porositas)	48
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Batas-batas <i>Atterberg</i>	49
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Pemadatan Standar Tanah.....	51
Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Keseluruhan	54
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Kimia Serbuk Limbah Keramik.....	58
Tabel 4. 10 Klasifikasi Tanah USCS.....	60
Tabel 4. 11 Klasifikasi Tanah AASHTO	60
Tabel 4.13 Rekapitulasi Hasil Pengujian Fisik dan Mekanis Tanah	61
Tabel 4.14 Hubungan Data Hasil Pengujian Laboratorium Dengan Standarisasi	

Stabilitas Jalan (Jalan Nasional-Provinsi- Kabupaten/Kota) Menurut Spesifikasi Bina Marga Tahun 2024.....	64
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan antara batas cair (LL) dengan indeks plastisitas (PI) berdasarkan system Unified	11
Gambar 2. 2 Rentang dari batas cair (LL) dan indeks plastisitas(PI) untuk kelompok tanah (Das, 1998).	14
Gambar 3. 1 Proses Penumbukan Tanah	23
Gambar 3. 2 Pengujian Kadar Air	26
Gambar 3. 3 Pengujian Berat Volume.....	27
Gambar 3. 4 Pengujian Analisa Saringan.....	28
Gambar 3. 5 Pengujian Batas Plastis	30
Gambar 3. 6 Pengujian Batas Cair.....	32
Gambar 3. 7 Pengujian Berat Jenis.....	34
Gambar 3. 8 Pengujian Pemadatan Tanah.....	36
Gambar 3. 9 Pengujian Kuat Tekan Bebas.....	38
Gambar 3. 10 <i>Fishbone</i>	40
Gambar 3. 11 Bagan Alir Penelitian.....	42
Gambar 4. 1 Grafik Pengujian Analisa Saringan tanah campuran	43
Gambar 4. 2 Grafik pengujian kadar air	45
Gambar 4. 3 Grafik pengujian berat jenis	46
Gambar 4. 4 Grafik Batas-batas <i>atterberg</i>	50
Gambar 4. 5 Hubungan Keseluruhan Nilai Kadar Air Optimum	52
Gambar 4. 6 Hubungan Berat Volume Kering Keseluruhan	52
Gambar 4. 7 Hubungan Nilai Qu Keseluruhan	54
Gambar 4. 8 Hubungan Nilai Cu Keseluruhan	55
Gambar 4. 9 Hasil Pengujian SEM Tanah Asli	56
Gambar 4. 10 Hasil Pengujian SEM Tanah + SLK 16% 14 hari	57
Gambar 4. 11 Grafik Plastisitas Klasifikasi Tanah USCS	59
Gambar 4. 12 Klasifikasi Kelompok Tanah AASTHO.....	60

DAFTAR NOTASI

GI	= Indeks Kelompok (Group Indeks)	
F	= Material Lolos Saringan No. 200	(%)
WL	= Batas Cair	(%)
Ip	= Indeks Plastisitas	(%)
Gs	= berat jenis	(gram/cm ³)
Ws	= berat butir padat	(gram)
Vs	= volume butir padat	(cm ³)
Tw	= berat air pada volume air pada temperatur 4	°C
C w	= kadar air	(%)
Mw	= massa air	(gram)
GS	= Kadar air	(%)
W1	= Berat cawan	(gr)
W2	= Berat cawan + tanah basah	(gr)
W3	= Berat cawan + tanah kering	(gr)
LL	= Batas Cair	
ω	= Kadar air	(%)
N	= Jumlah Ketukan	
PI	= <i>Indeks Plastisitas</i>	
LL	= Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>)	
PL	= Batas Plastis	
W1	= berat tanah basah	(gram)
W2	= berat tanah kering oven (gram) - volume tanah basah	(cm ³)
V1	= volume basah	(cm ³)
V2	= volume tanah kering oven	(cm ³)
Tw	= berat isi air	(gram/cm ³)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan lapisan permukaan bumi hasil pelapukan material induk melalui proses alami yang melibatkan air, udara, dan organisme. Unsur utama penyusun tanah adalah partikel padat, air, dan udara, di mana air dan partikel padat sangat memengaruhi sifat teknis tanah (Fauizek dkk., 2018).

Di Desa Karang Agung, Kecamatan Abab, Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir (PALI), Sumatera Selatan, tanah didominasi oleh lempung ekspansif yang mengembang saat basah serta mengerut dan retak saat kering. Hal ini menyebabkan kestabilan tanah rendah sehingga memerlukan upaya perbaikan.

Salah satu metode stabilisasi adalah dengan memanfaatkan material limbah sebagai bahan tambahan. Limbah keramik merupakan salah satu limbah konstruksi yang jumlahnya terus meningkat seiring perkembangan pembangunan. Limbah ini memiliki sifat fisik yang keras, tidak mudah hancur, serta memiliki daya tahan yang baik terhadap beban tekan. Dengan karakteristik tersebut, limbah keramik berpotensi dimanfaatkan untuk memperbaiki sifat tanah lempung yang labil dan memiliki daya dukung rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi campuran limbah keramik serta masa pemeraman terhadap kuat tekan bebas tanah lempung ekspansif, serta menentukan komposisi campuran yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana nilai Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) terhadap variasi penambahan Limbah Keramik dengan waktu pemeraman selama 7 dan 14 hari ?
2. Bagaimana perbandingan Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) pada tanah lempung *ekspansif* dengan variasi campuran Limbah Keramik 15%, 16% dan 17% terhadap berat tanah kering, dengan waktu pemeraman selama 7 dan 14 hari ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan Limbah Keramik terhadap nilai Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) pada tanah lempung *Ekspansif*?
2. Untuk mengetahui perbandingan nilai Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) pada tanah lempung *Ekspansif* variasi campuran Limbah Keramik 15%, 16%, dan 17%. terhadap berat tanah kering, dengan waktu pemeraman 7 dan 14 hari ?

1.4 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian, ditetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Sampel tanah yang digunakan berupa tanah terganggu (*disturbed*) dari Desa Karang Agung, Kecamatan Abab, Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir (PALI), Sumatera Selatan.
3. Bahan campuran berupa Limbah Keramik diperoleh dari sisa pecahan keramik dari proyek pembangunan rumah.
4. Variasi campuran terdiri dari Limbah Keramik 15%, 16%, serta 17% terhadap berat tanah kering, dengan masa pemeraman 0, 7, dan 14 hari.
5. Pengujian sifat fisis meliputi kadar air, berat jenis, analisa butiran (saringan mekanikal), batas cair, batas plastis, berat volume, dan uji Proctor standar.
6. Pengujian sifat mekanis yang dilakukan adalah uji kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Test*).
7. Pengujian *Scanning Electron Microscope* (SEM) untuk memindai permukaan sampel dengan sinar elektron.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahp, D. M. (2012). *Hak Cipta © milik UPN "Veteran" Jatim : Dilarang mengutip sebagian atau seluruh kHak Cipta © milik UPN "Veteran" Jatim : Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.arya tulis ini tanpa mencantumkan da.* 13–93.
- Akhir, T. (2009). *Pengaruh penambahan abu batubara (. 4, 86–95.*
- Anwar, K., Winarso, S., & Monde, A. (n.d.). *DASAR-DASAR.*
- Argandi, R., Martini, K. S., & Saputro, A. N. C. (2013). Pembelajaran Kimia Dengan Metode Inquiry Terbimbing Dilengkapi Kegiatan Laboratorium Real Dan Virtual Pada Pokok Bahasan Pemisahan Campuran. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret, 2(2)*, 44–49. <https://eprints.uns.ac.id/11699/1/1152-3388-2-PB.pdf>
- Boimau., 2020. (2015). Bab I *حض خ ي Galang Tanjung, 2504, 1–9.*
- Damanik, B. S. F. (2025). (2025). Yang Layak Untuk Konstruksi Jalan, Namun Jika Proses Pemasangan Ini Tidak Dapat Menghasilkan Tanah Dasar (. *Analisa Nilai California Bearing Ratio (Cbr) Terhadap Pemasangan Tanah Lapangan Pada Proyek Pembangunan Jembatan Di Sicanang Belawan., 1–43.* <https://repository.uisu.ac.id/bitstream/123456789/4332/1/Cover%2C Bibliography.pdf>
- Dewi, R., Idris, Y., San, I. C., Lien DYN, & Putri Tisya R. (2022). Sifat Fisis Tanah Lempung Ekspansif yang Disubstitusi dengan Serbuk Limbah Keramik. *Cantilever: Jurnal Penelitian Dan Kajian Bidang Teknik Sipil, 11(2)*, 73–80. <https://doi.org/10.35139/cantilever.v11i2.118>
- Fauziek, M., & Suhendra, A. (2018). Efek Dari Dynamic Compaction (Dc) Terhadap Peningkatan Kuat Geser Tanah. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil, 1(2)*, 205. <https://doi.org/10.24912/jmts.v1i2.2681>
- Fransiska, E. (2022). S. K. C.-C. A. D. T. K. S. S. K. K. I. (2016). AAnalisa Scanning Electron Microscope Komposit Polyester Dengan Filler Karbon Aktif dan non karbon aktif (Doctoral dissertation, universitas Muhammadiyah Surakarta). *Publ. Ilmiah. Progr. Stud. Tek. Mesin. Univ. Muhammadiyah Surakarta.*
- Johannes, D. (2020). *METODE PRELOADING (STUDI KASUS) SKRIPSI Disusun Oleh : UNIVERSITAS MEDAN AREA.*
- Khatab, U., Asnur, H., Yunita, R., Studi, P., & Sipil, T. (2022). *Klasifikasi Tanah Di Lima Kecamatan Kota. 12(02)*, 164–174.
- Mina, E., Kusuma, R. I., & Ridwan, J. (2017). STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN PASIR LAUT DAN PENGARUHNYA TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BEBAS (Studi Kasus :Jalan Mangkualam Kecamatan Cimanggu – Banten). *Jurnal Fondasi, 6(2)*, 13–23. <https://doi.org/10.36055/jft.v6i2.2472>
- Rangan, P. R., & Arrang, A. T. (2021). Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif dengan

- Limbah Keramik. *Journal Dynamic Saint*, 5(2), 945–950.
<https://doi.org/10.47178/dynamicsaint.v5i2.1098>
- Sawitri, A. (2019). BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. 1–64.
Gastronomía Ecuatoriana y Turismo Local., 1(69), 5–24.
- Suria, A., Neneng, I., & Alamsyah, W. (2017). Pemanfaatan Limbah Pecahan Keramik Sebagai Agregat Kasar Campuran dan Pengaruhnya Terhadap Kuat Tekan Beton. *JURUTERA-Jurnal Umum Teknik ...*, 4, 16–24.
<https://ejournalunsam.id/index.php/jurutera/article/view/1581>
- Tuhumury, J. N., & Iskandar, A. (2025). Korelasi Faktor Pengaruh Perilaku Mengembang Tanah Terhadap Nilai Swelling Pressure. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 8(1), 393–404. <https://doi.org/10.24912/jmts.v8i2.32598>
- Tumpu, M. (910). *Dasar Mekanika Tanah*.
<https://www.researchgate.net/publication/386480701>
- Wiqoyah, Q., Wulandari, S. T., & Wijaya, D. T. (2023). Penurunan Konsolidasi Tanah Lempung Kecamatan Sambu Kabupaten Boyolali yang Distabilisasi dengan Limbah Keramik. *Bentang : Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 11(1), 55–66. <https://doi.org/10.33558/bentang.v11i1.4542>