

**ANALISIS PENGARUH SUBSTITUSI KAPUR DAN ZEOLIT  
TERHADAP PERILAKU KUAT GESER TANAH LEMPUNG EKSPANSIF  
BERDASARKAN UJI *DIRECT SHEAR***



Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas IBA Palembang

**Disusun Oleh :**  
**Annisa Azzakkiyah**  
**22310008**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS IBA  
2026**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS PENGARUH SUBSTITUSI KAPUR DAN ZEOLIT  
TERHADAP PERILAKU KUAT GESER TANAH LEMPUNG EKSPANSIF  
BERDASARKAN UJI *DIRECT SHEAR***



Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan

Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas IBA

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Mardiyah Haruno, M.T.

(NIK. 05 245 14)

Palembang, Agustus 2016

Menyetujui,  
Ketua program studi Teknik Sipil

H. Robi Sahbar, S.T., M.T.

(NIDN.02 03017302)

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS PENGARUH SUBSTITUSI KAPUR DAN  
ZEOLIT TERHADAP PERILAKU KUAT GESER TANAH LEMPUNG  
EKSPANSIF BERDASARKAN UJI *DIRECT SHEAR***



Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas IBA

Telah di periksa dan disetujui Oleh:

**Pembimbing I**

**Universitas IBA Palembang**

**Dr. Ir. Hj. Ramadhani, S.T., M.T., IPM.**

**(NIDN.20 24107201)**

**Pembimbing II**

**Universitas IBA Palembang**

**Eka Wina Sumantri S.T., M.T.**

**(NIDN. 20 7036901)**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini di ajukan oleh :

Nama : Annisa Azzakkiyah

Npm : 22310008

Program Studi : Teknik Sipil

Judul skripsi : Pengaruh Substitusi Kapur dan Zeolit Terhadap Prilaku Kuat Geser Tanah Lempung Ekspansif Berdasarkan Uji *Derec Shear*

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan penguji dandi terima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas IBA.

### DEWAN PENGUJI :

1 . H. Robi Sahbar, S.T, M.T.

NIDN : 02 03017302

(.....)

2 . Amelia Rajela, S.T, M.T.

NIDN : 00 22077401

(.....)

3 . Sari Farlianti, S.T, M.T

NIDN : 02 3107780

(.....)

Di tetapkan : Palembang

Tanggal : Agustus 2026

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIATISME

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Annisa Azzakkiyah

Npm : 22310008

Program Studi : Teknik Sipil

Judul skripsi : Pengaruh Substitusi Kapur dan Zeolit Terhadap Prilaku Kuat  
Geser Tanah Lempung Ekspansif Berdasarkan Uji *Derec Shear*

Dengan ini menyatakan hasil penulisan Skripsi yang saya buat ini merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila kemudian hari ternyata penulis skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas IBA.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan penuh kesadaran dan tidak ada paksaan dari siapapun dan oleh siapapun

Palembang, 18 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



Annisa Azzakkiyah

(Npm. 22310008)

## ABSTRAK

### ANALISIS PENGARUH SUBSTITUSI KAPUR DAN ZEOLIT TERHADAP PERILAKU KUAT GESER TANAH LEMPUNG EKSPANSIF BERDASARKAN UJI *DIRECT SHEAR*

***Ramadhani\*, Eka Wisnu Sumantri, \*\* Annisa Azzakkiyah***

*\*) Dosen Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas IBA*

*\*\*) Mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas IBA*

Tanah lempung ekspansif sering menimbulkan permasalahan dalam bidang geoteknik karena memiliki sifat kembang susut yang tinggi, indeks plastisitas tinggi, serta kuat geser yang rendah. Sifat ini dapat menyebabkan ketidakstabilan pada tanah dasar yang berpotensi merusak konstruksi di atasnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi kapur dan zeolit terhadap perilaku kuat geser tanah lempung ekspansif. Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari kawasan Jakabaring, sekitar pemukiman kampus Poltekpar Palembang. Pengujian laboratorium yang dilakukan meliputi pengujian sifat fisik (karakteristik tanah), pemadatan standar (Proctor), serta pengujian kuat geser menggunakan metode *Direct Shear Test*. Variasi campuran bahan stabilitas yang digunakan adalah Tanah Asli, 5% Kapur + 5% Zeolit, 10% Kapur + 5% Zeolit, dan 21% Kapur + 5% Zeolit.

Hasil pengujian karakteristik menunjukkan tanah asli terklasifikasi sebagai jenis *Organic Clays* (OH) berdasarkan sistem USCS, dengan kadar air optimum (*OMC*) sebesar 17,63% dan berat isi kering maksimum (*MDD*) sebesar 1,48 g/cm<sup>3</sup>. Berdasarkan hasil uji *direct shear*, tanah asli memiliki nilai kohesi (*c*) sebesar 0,0113 kg/cm<sup>2</sup> dan sudut geser dalam ( $\phi$ ) sebesar 1,04°. Penambahan kapur dan zeolit menunjukkan tren penurunan nilai kohesi, namun secara signifikan meningkatkan nilai sudut geser dalam seiring bertambahnya persentase campuran. Pada campuran 5% Kapur + 5% Zeolit diperoleh nilai  $c = 0,0081$  kg/cm<sup>2</sup> dan  $\phi = 2,67^\circ$ ; pada campuran 10% Kapur + 5% Zeolit diperoleh  $c = 0,0073$  kg/cm<sup>2</sup> dan  $\phi = 3,33^\circ$ ; serta pada campuran tertinggi 21% Kapur + 5% Zeolit diperoleh  $c = 0,0069$  kg/cm<sup>2</sup> dan  $\phi = 4,31^\circ$ . Penelitian ini menyimpulkan bahwa kombinasi campuran Tanah + 10% Kapur + 5%

Zeolit merupakan komposisi yang paling optimum untuk meningkatkan perilaku kuat geser tanah lempung ekspansif di lokasi tersebut karena mampu memberikan keseimbangan parameter kuat geser yang paling baik.

**Kata Kunci:** Tanah Lempung Ekspansif, Kapur, Zeolit, Kuat Geser, *Direct Shear Test*.

## **ABSTRACT**

### ***Analysis of the Effect of Lime and Zeolite Substitution on the Shear Strength Behavior of Expansive Clay Soil Based on the Direct Shear Test***

***Ramadhani\*, Eka Wisnu Sumantri\*\*, Annisa Azzakkiyah\*\****

*\*) Faculty Member, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, IBA University*

*\*\*\*) Student, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, IBA University*

*Expansive clay soils often cause significant problems in geotechnical engineering due to their high shrink-swell potential, high plasticity index, and low shear strength. These characteristics can lead to subgrade instability, which potentially damages the overlying engineering structures. This study aims to analyze the effect of lime and zeolite substitution on the shear strength behavior of expansive clay soil. The soil samples used in this research were collected from the Jakabaring area, near the Poltekpar Palembang campus. The laboratory testing program included physical properties (soil characteristics), standard compaction (Proctor), and shear strength determination using the Direct Shear Test method. The variations of stabilizing agent mixtures evaluated were Native Soil, 5% Lime + 5% Zeolite, 10% Lime + 5% Zeolite, and 21% Lime + 5% Zeolite.*

*The physical properties testing classified the native soil as Organic Clays (OH) according to the USCS system, with an Optimum Moisture Content (OMC) of 17.63% and a Maximum Dry Density (MDD) of 1.48 g/cm<sup>3</sup>. Based on the direct shear test results, the native soil exhibited a cohesion value ( $c$ ) of 0.0113 kg/cm<sup>2</sup> and an internal friction angle ( $\phi$ ) of 1.04°. The substitution of lime and zeolite led to a decreasing trend in cohesion values; however, it significantly increased the internal friction angle as the percentage of the mixture increased. The mixture of 5% Lime + 5% Zeolite yielded  $c = 0.0081$  kg/cm<sup>2</sup> and  $\phi = 2.67^\circ$ ; the 10% Lime + 5% Zeolite mixture yielded  $c = 0.0073$  kg/cm<sup>2</sup> and  $\phi = 3.33^\circ$ ; while the highest variation of 21% Lime + 5% Zeolite achieved  $c = 0.0069$  kg/cm<sup>2</sup> and  $\phi = 4.31^\circ$ . This study concludes that the combination of Soil + 10% Lime + 5% Zeolite represents the most optimum composition to improve the shear strength behavior of expansive clay at the study site, as it provides the most effective balance of shear strength parameters.*

**Keywords:** *Expansive Clay Soil, Lime, Zeolite, Shear Strength, Direct Shear Test.*