

**STUDI STABILITAS LERENG EFEK DARI INTENSITAS HUJAN  
TERHADAP PENINGKATAN KADAR AIR DAN INDEK KECAIRAN  
TANAH DENGAN PEMODELAN LABORATORIUM**



**DISERTASI**

Oleh:

**Nofrizal**  
**NIM.1830922013**

Promotor:

**Prof.Dr.Eng.Fauzan, S.T, M.Sc (Eng)**  
**Prof. Abdul Hakam, M.T, Ph.D**  
**Prof.Dr.Bambang Istijono, M.E**



**PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
2026**

## ABSTRAK

Kegagalan lereng atau longsor tanah merupakan salah satu bencana geoteknik yang sering terjadi, terutama di wilayah tropis dengan intensitas curah hujan tinggi seperti Indonesia. Salah satu faktor utama penyebab ketidakstabilan lereng adalah peningkatan kadar air tanah yang menyebabkan perubahan sifat fisik dan mekanik tanah, terutama terhadap kohesi dan kekuatan geser. Masalah utama yang ingin diselesaikan dalam penelitian ini adalah bagaimana hubungan antara sudut geometri lereng, kadar air tanah, dan indeks kecairan tanah (Liquidity Index/LI) dalam mempengaruhi kestabilan lereng, serta bagaimana parameter Likuid Indek tanah dapat digunakan sebagai indikator prediksi dini terhadap potensi longsor. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh peningkatan kadar air tanah terhadap nilai Liquid Limit (LL) dan indeks kecairan tanah pada kestabilan lereng melalui pemodelan laboratorium. Metodologi yang digunakan meliputi pengambilan sampel tanah dari lokasi bencana longsor di kawasan Talamau, Pasaman, kemudian dilakukan uji laboratorium untuk memperoleh parameter-parameter tanah seperti Atterberg Limit (LL, PL, PI), kadar air, dan nilai Liquidity Index (LI), serta melakukan simulasi keruntuhan lereng dalam skala laboratorium dengan variasi sudut kemiringan lereng 30°, 45°, 60°, dan 90°. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kadar air tanah sebagai respons dari curah hujan secara langsung meningkatkan nilai LI; ketika kadar air mendekati atau melampaui LL, tanah masuk ke dalam kondisi cair ( $LI > 1$ ), kehilangan kohesi, dan sangat berpotensi mengalami kelongsoran dalam bentuk longsor aliran (flow slide). Nilai LI yang tinggi ditemukan pada lereng curam (60° dan 90°), yang menunjukkan bahwa geometri lereng berpengaruh signifikan terhadap percepatan kegagalan. Penelitian ini juga berhasil memetakan grafik hubungan antara kadar air tanah dan nilai LI terhadap potensi keruntuhan lereng untuk setiap variasi sudut lereng, yang memperkuat peran LI sebagai indikator kuantitatif untuk sistem peringatan dini longsor. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah memberikan pemahaman baru tentang hubungan dinamis antara kadar air, geometri lereng, dan indeks kecairan tanah serta pemanfaatannya sebagai alat prediksi keruntuhan lereng berbasis data laboratorium. Validasi dilakukan melalui pengulangan eksperimen, perbandingan dengan literatur terdahulu, dan korelasi hasil dengan model teoritis keruntuhan tanah. Hasil validasi menunjukkan konsistensi dan keandalan parameter LI dalam berbagai kondisi geometri dan kejenuhan tanah, sehingga mendukung rekomendasi penggunaan nilai  $LI > 1$  sebagai batas kritis ketidakstabilan lereng. Penelitian ini memberikan dasar ilmiah bagi strategi mitigasi bencana longsor dan pemantauan risiko lereng berbasis perubahan kadar air tanah dan parameter indeks kecairan.

**Kata Kunci :** Kadar air tanah, Indek kecairan tanah, dan Kegagalan lereng