

PENINGKATAN KUAT GESER TANAH DENGAN VETIVER (*Vetiveria zizanioides*) UNTUK STABILITAS LERENG

ANTHONY DWYA PUTRA



**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
IPB UNIVERSITY
BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Peningkatan Kuat Geser Tanah dengan Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) untuk Stabilitas Lereng” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Anthony Dwya Putra
F4401211067

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

ANTHONY DWYA PUTRA. Peningkatan Kuat Geser Tanah dengan Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) untuk Stabilitas Lereng. Dibimbing oleh HERIANSYAH PUTRA dan ERIZAL.

Indonesia merupakan negara rawan bencana alam, terutama tanah longsor yang sering terjadi di daerah dengan curah hujan tinggi dan kondisi geologi rentan, menyebabkan kerugian infrastruktur, ekonomi, dan sosial yang signifikan. Penelitian ini menganalisis efektivitas tanaman vetiver (*Vetiveria zizanioides*) dalam meningkatkan stabilitas lereng melalui penguatan kuat geser tanah. Pengujian kuat geser menggunakan metode geser langsung dilakukan pada sampel tanpa vegetasi dan sampel dengan vetiver yang telah ditanam selama 1, 2, dan 3 bulan. Hasil menunjukkan bahwa semakin lama vetiver tumbuh, nilai kohesi tanah meningkat dari 9,37 kPa menjadi 12,95 kPa, sedangkan sudut gesek internal meningkat dari 4,10° menjadi 8,61°. Analisis stabilitas lereng dengan GeoStudio SLOPE/W menunjukkan bahwa pada kemiringan aktual, faktor keamanan (SF) meningkat dari 1,38 menjadi 1,43, sama halnya dengan kemiringan 30°, faktor keamanan meningkat dari 1,16 menjadi 1,26 setelah 3 bulan, yang telah melewati batas aman. Namun, pada kemiringan 45° SF meningkat dari 0,75 menjadi 0,78 dan belum mencapai nilai aman, bahkan untuk kemiringan 60° menghasilkan nilai *Not Available* (NA). Hal ini menunjukkan bahwa lereng curam memerlukan waktu penanaman lebih lama atau kombinasi metode seperti geotekstil, bronjong, serta sistem drainase. Vetiver terbukti efektif, namun pendekatan terpadu diperlukan untuk hasil yang optimal.

Kata kunci: faktor keamanan, kuat geser tanah, mitigasi longsor, stabilitas lereng, vetiver.

ABSTRACT

ANTHONY DWYA PUTRA. Improving Soil Shear Strength with Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) for Slope Stability. Supervised by HERIANSYAH PUTRA dan ERIZAL.

Indonesia is a country prone to natural disasters, especially landslides that often occur in areas with high rainfall and vulnerable geological conditions, causing significant infrastructure, economic and social losses. This study analyzed the effectiveness of vetiver plants (*Vetiveria zizanioides*) in improving slope stability through strengthening soil shear strength. Shear strength tests using the direct shear method were conducted on samples without vegetation and samples with vetiver that had been planted for 1, 2, and 3 months. Results showed that the longer vetiver grew, the soil cohesion value increased from 9.37 kPa to 12.95 kPa, while the internal friction angle increased from 4.10° to 8.61°. Slope stability modeling with GeoStudio SLOPE/W showed that at the actual slope, the factor of safety (SF) increased from 1.38 to 1.43, similarly, at 30° slope, the factor of safety increased from 1.16 to 1.26 after 3 months, which exceeded the safe limit. However, at 45° slope the SF increased from 0.75 to 0.78 and has not reached the safe value, even for 60° slope resulting in *Not Available* (NA) value. This indicates that steep slopes require longer planting times or a combination of methods such as geotextiles, gabions, and drainage systems. Vetiver proved effective, but an integrated approach is needed for optimal results.

Keywords: landslide mitigation, safety factor, slope stability, vetiver, soil shear strength.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PENINGKATAN KUAT GESER TANAH DENGAN VETIVER (*Vetiver zizanioides*) UNTUK STABILITAS LERENG

ANTHONY DWYA PUTRA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan

**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
Dr. Eng. Ir. Allen Kurniawan, S.T., M.T.

Judul Skripsi : Peningkatan Kuat Geser Tanah dengan Vetiver
(*Vetiveria zizanioides*) untuk Stabilitas Lereng
Nama : Anthony Dwya Putra
NIM : F4401211067

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Eng. Heriansyah Putra, S.Pd., M.Eng.
NIP. 19900209 201803 1 001



Pembimbing 2:
Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPU.
NIP. 19650106 199002 1 001



Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan:
Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPU.
NIP. 19650106 199002 1 001



Tanggal Ujian: 25 Juni 2025

Tanggal Lulus: 09 JUL 2025

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2024 sampai bulan Mei 2025 ini ialah mengenai peningkatan kekuatan dan ketahanan pasir, dengan judul “Peningkatan Kuat Geser Tanah dengan Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) untuk Stabilitas Lereng”

Terima kasih penulis ucapkan kepada pihak yang berperan dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada:

1. Dr. Eng. Heriansyah Putra, S.Pd., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPU. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan dan dosen pembimbing yang telah membantu dalam memberikan arahan serta saran dalam penyusunan skripsi.
3. Dr. Eng. Allen Kurniawan, S.T., M.T. selaku dewan penguji bagian luar divisi dan Jihan Nur Azizah S.T., M.T. selaku moderator saat proses sidang akhir.
4. Ayahanda Sarudin, Ibunda Rini Handayani, Kakak Azalia Putri Sarin serta keluarga besar Thamrin Idris atas dukungan dan doa yang senantiasa diberikan.
5. Rekan-rekan satu bimbingan GEOMAC yaitu M. Reza Nurmansyah, Ratna Atika Huwaida, Niho Vegaliany Agnesia, George Martinus, Ridwan Adriansyah Puspita, M. Taopiq Rizki, Kak Maulina Lamuse, Bang Gagas Afdzal, dan Bang Fathur Ramadhan atas bantuan dan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
6. Muhammad Aditiya Resqiyanto, M. Daffa Rivansyah, Dzaki Ihsaan Tamba, M. Faiq Alghifari, dan Gian Azaria selaku teman-teman satu kontrakan dari DC Blok A-07 yang telah kebersamai selama berada di Bogor.
7. Sahabat-sahabat sejak dari bangku SMP hingga bangku perkuliahan yang senantiasa menemani.
8. Teman-teman organisasi, sobat penerima beasiswa, tim dalam kegiatan perlombaan, hingga rekan kepanitiaan yang telah kebersamai kegiatan peningkatan kapasitas.
9. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil dan Lingkungan angkatan 58 (SIL 58 Pratistha Rajaluca) yang telah memberikan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Anthony Dwya Putra

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Stabilitas Lereng	4
2.2 Tanaman Vetiver	6
2.3 Kuat Geser Tanah	6
2.4 Analisis Stabilitas Lereng	8
III METODE	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Prosedur Penelitian	11
3.3.1. Pengujian <i>Properties</i> Tanah	13
3.3.2. Laju Pertumbuhan Akar	13
3.3.3. Pengujian Kuat Geser Langsung Tanah	13
3.3.4. Analisis Stabilitas Lereng	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Pengujian Sifat Fisik Tanah	15
4.2 Laju Pertumbuhan Akar	17
4.3 Pengujian Kuat Geser Langsung Tanah	18
4.4 Analisis Stabilitas Lereng	23
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	35
RIWAYAT HIDUP	41