

EFEKTIVITAS PENERAPAN VETIVER (*Vetiveria zizanioides*) DENGAN *MODULAR* PADA APLIKASI *SOIL BIOENGINEERING* SEBAGAI PERKUATAN LERENG

MUHAMMAD REZA NURMANSYAH



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



@Hak cipta milik 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 “Efektivitas Penerapan Vetiver (*Vetiveria Zizaionides*) Dengan *Modular* Pada Aplikasi *Soil Bioengineering* Sebagai Perkuatan 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

Muhammad Reza Nurmansyah
F4401211035

- 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



IPB University
— Bogor Indonesia —

- 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.

Perpustakaan IPB University

ABSTRAK

MUHAMMAD REZA NURMANSYAH. Efektivitas Penerapan Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) Dengan *Modular* Pada Aplikasi *Soil Bioengineering* Sebagai Perkuatan Lereng. Dibimbing oleh HERIANSYAH PUTRA dan CHUSNUL ARIF.

Indonesia memiliki banyak topografi berupa perbukitan dan pegunungan, sehingga rentan terhadap longsor. Data BNPB menunjukkan, pada tahun 2024 terjadi 207 kejadian longsor di Indonesia. Metode *soil bioengineering* menggunakan vetiver dapat diterapkan untuk meningkatkan stabilitas tanah. Namun, erosi permukaan menyebabkan kehilangan unsur hara dan tanaman pada lereng, sehingga penerapan *modular* dilakukan untuk menahan tanah dari erosi. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas penerapan vetiver menggunakan *modular* sebagai metode perkuatan tanah. Penanaman vetiver dilakukan pada pipa berdiameter 11 cm dan tinggi 50 cm yang di atasnya terdapat *modular* berukuran 10x10x10 cm berisi campuran tanah dan media tanam. Selanjutnya dilakukan pengamatan kuat geser dan dimensi akar pada sampel umur 1, 2, dan 3 bulan setelah tanam (BST). Hasil pengujian menunjukkan laju pertumbuhan akar meningkat sebesar 30-40 cm pada sampel vetiver dengan *modular*. Semakin lama perawatan tanaman, semakin besar kuat geser tanah seperti yang terjadi pada sampel 3 BST, yakni mampu meningkatkan kohesi mencapai 19,55 kPa, sehingga diketahui kontribusi akar vetiver terhadap peningkatan kohesi (c) tertinggi mencapai 8.57 kPa.

Kata kunci: Kuat geser, *modular*, longsor, *soil bioengineering*, vetiver

ABSTRACT

MUHAMMAD REZA NURMANSYAH. Effectiveness of Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) Application with Modular System in Soil Bioengineering for Slope Reinforcement. Supervised by HERIANSYAH PUTRA and CHUSNUL ARIF.

Indonesia has extensive hilly and mountainous topography, making it prone to landslides. BNPB data shows that 207 landslide incidents occurred in Indonesia in 2024. Soil bioengineering methods using vetiver can be applied to improve soil stability. However, surface erosion causes nutrient loss and plant damage on slopes, so modular application is implemented to prevent soil erosion. This study aims to evaluate the effectiveness of vetiver application using modular systems as a soil reinforcement method. Vetiver was planted in pipes with 11 cm diameter and 50 cm height, topped with 10x10x10 cm modular units containing soil and planting medium mixture. Shear strength and root dimensions were observed on samples at 1, 2, and 3 months after planting (MAP). Test results showed root growth rate increased by 30-40 cm in vetiver samples with modular systems. Longer plant maintenance periods resulted in greater soil shear strength, as seen in 3 MAP samples, which increased cohesion up to 19.55 kPa. The highest contribution of vetiver roots to cohesion (c) improvement reached 8.57 kPa.

Keywords: Shear strength, modular, landslide, soil bioengineering, vetiver



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

- 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.

EFEKTIVITAS PENERAPAN VETIVER (*Vetiveria zizanioides*) DENGAN MODULAR PADA APLIKASI SOIL BIOENGINEERING SEBAGAI PERKUATAN LERENG

MUHAMMAD REZA NURMANSYAH

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 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

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1. Dr. Ir. Erizal, M.Agr, IPU.



IPB University
— Bogor Indonesia —

- 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.

Judul Skripsi : Efektivitas Penerapan Vetiver (*Vetiveria Zizaionides*) Dengan Modular Pada Aplikasi Soil Bioengineering Sebagai Perkuatan Lereng

Nama : Muhammad Reza Nurmansyah
NIM : F4401211035

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Eng. Heriansyah Putra, S.Pd., M.Eng.
NIP. 19909209 201803 1 001



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Chusnul Arif, S.TP., M.Si., IPM.
NIP. 19801206 200501 1 004



Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian: 28 Mei 2025

Tanggal Lulus: 13 JUN 2025

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

Hak Cipta Diindungi 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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2024 sampai bulan April 2025 ini ialah mitigasi stabilisasi lereng, dengan judul “Efektivitas Penerapan Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) dengan *Modular* Pada Aplikasi *Soil Bioengineering* Sebagai Perkuatan Lereng”.

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

1. Dr. Eng. Heriansyah Putra, S.Pd., M.Eng. dan Prof. Dr. Ir. Chusnul Arif, S.TP., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing serta memberikan masukan dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPU. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan yang telah membantu dalam memberikan arahan serta saran dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Suma Adiwijaya dan Ibu Nurjanah, Dwi Rahmania Aulia atas dukungan dan doa yang senantiasa diberikan.
4. Rekan-rekan satu bimbingan Anthony Dwya, George Martinus, Niho Vegaliany, Ratna Atika Huwaida, Ridwan Adriansyah, Bang Fathur, Bang Gagas, Kak Maulina atas bantuan dan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
5. Vatica Choerunisa Ariyanto yang telah kebersamai selama perkuliahan dan memberikan dukungan selama penyusunan skripsi.
6. Muhammad Aditya, Dzaki Ihsan, Daffa Rivansyah, M. Faiq Alghifari, Gian Azaria, rekan satu kontrakan DC-A07 yang telah kebersamai selama perkuliahan dan memberikan dukungan.
7. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil dan Lingkungan angkatan 58 (SIL 58) 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

Muhammad Reza Nurmansyah



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

- 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.

Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
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 Longsor	4
2.2 Stabilitas Lereng	4
2.3 <i>Soil Bioengineering</i>	5
2.4 Vetiver	5
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Kerja	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Sifat Fisik (<i>Index Properties</i>) Tanah	12
4.2 Analisis Pertumbuhan Akar Vetiver	13
4.3 Kuat Geser Tanah	15
4.4 Kontribusi Akar Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah	19
V SIMPULAN DAN SARAN	21
5.1 Simpulan	21
5.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	26
RIWAYAT HIDUP	30



DAFTAR TABEL

1	Desain penelitian penggunaan vegetasi untuk stabilisasi lereng	7
2	Hasil uji <i>properties</i> tanah	12

DAFTAR GAMBAR

1	Vetiver pada stabilisasi lereng	6
3	Peta lokasi pengambilan sampel	7
4	Diagram Alir Prosedur Penelitian	8
5	Skema pengujian <i>water holding capacity</i>	9
6	Ilustrasi skema penanaman vetiver dengan modular dan pengambilan sampel uji geser	10
7	Distribusi Ukuran Butiran	13
8	Laju Pertumbuhan Akar	14
9	Hubungan kepadatan dan kadar air sampel tanpa vegetasi (kontrol)	16
10	Kuat geser tanah sampel tanpa vegetasi (kontrol) dan sampel dengan vegetasi	17
11	Kontribusi akar vetiver terhadap parameter kuat geser tanah	19

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil pengujian <i>water holding capacity</i>	27
2	Hasil analisis dimensi akar	27
3	Rekapitulasi hasil uji geser	28
4	Rekapitulasi hasil uji kepadatan dan kadar air	29