



RESPON MORFO-FISIOLOGI *VETIVERIA ZIZANIOIDES* DAN *REUTEALIS TRISPERMA* PADA PROGRAM FITOMINING EMAS DENGAN PERLAKUAN

TASYA NURUL FADYA



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Respon Morfo-fisiologi *Vetiveria zizanioides* dan *Reutealis trisperma* pada Program Fitomining Emas dengan Perlakuan Cendawan Endofit” 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, Februari 2025

Tasya Nurul Fadya
G34190106



ABSTRAK

TASYA NURUL FADYA. Respon Morfo-fisiologi *Vetiveria zizanioides* dan *Reutealis trisperma* pada Program Fitomining Emas dengan Perlakuan Cendawan Endofit. Dibimbing oleh HAMIM, SURONO, dan AWALINA SATYA.

Fitomining Au adalah proses mengekstraksi Au yang berasal dari tanah dengan memanfaatkan tanaman hiperakumulator. Beberapa tanaman hiperakumulator memiliki potensi sebagai agen fitomining, di antaranya *Vetiveria zizanioides* (akar wangi) dan *Reutealis trisperma* (kemiri sunan). Cendawan *dark septate endophyte* (DSE) yang berasosiasi dengan tanaman dilaporkan dapat mendorong pertumbuhan dan melindungi tanaman dari cekaman logam berat. Penelitian ini bertujuan menganalisis respon morfo-fisiologi tanaman *V. zizanioides* dan *R. trisperma* yang diinokulasi DSE serta kemampuannya dalam mengakumulasi logam Au pada media tercemar *tailing*. Percobaan dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap tiga faktor (tanaman, media, dan DSE). Tanaman ditumbuhkan selama 12 minggu di dalam polybag. Parameter yang diukur ialah morfologi, fisiologi, dan fitomining. Analisis statistik menggunakan ANOVA dengan uji lanjutan DMRT ($\alpha=5\%$). DSE GS3 pada tanaman *V. zizanioides* dan DSE S14 pada tanaman *R. trisperma* cukup efektif dalam mendukung pertumbuhan morfologi di kondisi cekaman *tailing*. Sementara itu, inokulasi DSE pada cekaman *tailing* tidak cukup efektif untuk berperan dalam meningkatkan kadar pigmen fotosintesis tanaman *V. zizanioides* dan *R. trisperma*. Kedua tanaman termasuk dalam kategori tanaman akumulator tinggi, yang secara berturut-turut tergolong dalam kategori fitoekstraktor dan fitostabilisator. Selain itu, tanaman *V. zizanioides* memiliki potensi fitomining yang cenderung lebih tinggi dibanding tanaman *R. trisperma*.

Kata kunci: akar wangi, hiperakumulator, kemiri sunan, tailing



ABSTRACT

TASYA NURUL FADYA. Morpho-physiological Response of *Vetiveria zizanioides* and *Reutealis trisperma* in the Gold Phytomining Program with Endophytic Fungi Treatment. Supervised by HAMIM, SURONO, AWALINA SATYA.

Au phytomining is the process of extracting Au from soil by utilizing hyperaccumulator plants. Hyperaccumulator plants that have potential as phytomining agents include *Vetiveria zizanioides* (akar wangi) and *Reutealis trisperma* (kemiri sunan). Dark septate endophyte (DSE) fungi associated with plants are reported to promote growth and protect plants from heavy metal stress. This study aims to analyze the morpho-physiological response of *V. zizanioides* and *R. trisperma* plants inoculated with DSE and their ability to accumulate Au metal in tailings polluted media. The experiment was conducted using a three-factor completely randomized design (plants, media, and DSE). Plants were grown for 12 weeks in polybags. Parameters measured were morphology, physiology, and phytomining. Statistical analysis used ANOVA with DMRT follow-up test ($\alpha=5\%$). DSE GS3 on *V. zizanioides* and DSE S14 on *R. trisperma* were effective in supporting growth under tailings stress conditions. Meanwhile, DSE inoculation under tailings stress was not effective enough to enhance the photosynthetic pigment levels of *V. zizanioides* and *R. trisperma*. Both plants belong to the category of high accumulator plants, which are respectively classified as phytoextractors and phytostabilizers. In addition, *V. zizanioides* have phytomining potential that tends to be higher than *R. trisperma*.

Keywords: hyperaccumulator, philippine tung, tailing, vetiver



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Dilarang memperjualbelikan dan memfotokopi 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



RESPON MORFO-FISIOLOGI *VETIVERIA ZIZANIOIDES* DAN *REUTEALIS TRISPERMA* PADA PROGRAM FITOMINING EMAS DENGAN PERLAKUAN

TASYA NURUL FADYA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains
Departemen Biologi

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
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 keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang menggunakan dan menyalin/merekam sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Laporan : Respon Morfo-fisiologi *Vetiveria zizanioides* dan *Reutealis trisperma* pada Program Fitomining Emas dengan Perlakuan Cendawan Endofit

Nama : Tasya Nurul Fadya
NIM : G34190106

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Hamim M.Si



Pembimbing 2:
Surono S.P., M.Agr., Ph.D.



Pembimbing 3:
Dr. Awalina Satya, M.Si



Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Prof. Dr. Ir. Iman Rusmana M.Si.
NIP. 196507201991031002



Tanggal Ujian:
21 Januari 2025

Tanggal Lulus:



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 Agustus 2022 sampai bulan November 2023 ini ialah fitomining, dengan judul Respon Morfo-fisiologi *Vetiveria zizanioides* dan *Reutealis trisperma* pada Program Fitomining Emas dengan Perlakuan Cendawan Endofit.

Pelaksanaan penelitian dan penulisan karya ilmiah ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. IPB University dan Departemen Biologi yang telah menyediakan fasilitas yang mendukung penelitian.
2. BRIN yang bersedia bekerjasama dalam penelitian.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Hamim M.Si selaku dosen pembimbing pertama, Bapak Surono S.P., M.Agr., Ph.D. selaku pembimbing kedua dan Ibu Dr. Awalina Satya, M.Si sebagai pembimbing ketiga yang telah yang telah membimbing dan banyak memberi saran.
4. Staf laboratorium Departemen Biologi IPB Theresia Retno Untari, S.Si, Asep Awaludin Ramadhan S.Si, Pak Adi dari Biotech Center, serta seluruh jajaran staf Laboratorium Fisiologi dan Genetika Tumbuhan yang telah membantu selama pengumpulan data.
5. Kedua orang tua (Aghus Wachjhono dan Yuli Nurlaela), Adik (Narisha Andini Fauziah dan Muhammad Raihan Taftazani), Tante Utami Dyah Syafitri, Om Ismail Budiman, serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan doa dan kasih sayangnya.
6. Teman-teman seperjuangan (Aurora Karina Chandra, Muhammad Roykhan Dwidasa, dan Rizky Maulana) atas kebersamaan dan bantuannya selama ini.
7. Sahabat-sahabat tercinta (Dita, Dheana, Dewi, Zahra, Fairuz, Fakhri, Dinda, Muti'ah, Lia dll.) yang telah memberikan *support* dan menemani penulis disaat suka dan duka.
8. Rekan-rekan Biologi angkatan 56 atas kebersamaannya selama ini.
9. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis sampaikan dan ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan skripsi ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Februari 2025

Tasya Nurul Fadya



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	3
2.2 Alat dan Bahan Penelitian	3
2.3 Analisis Karakteristik Kimia dan Fisika Media Tanam	3
2.4 Rancangan Percobaan	3
2.5 Proses Penanaman dan Inokulasi DSE	4
2.6 Analisis Respons Pertumbuhan Tanaman	4
2.7 Analisis Kandungan Klorofil dan Karotenoid	4
2.8 Analisis Kandungan Logam Emas (Au)	5
2.9 Frekuensi Kolonisasi DSE	5
2.10 Analisis Data	6
III HASIL DAN PEMBAHASAN	7
3.1 Parameter Kimia dan Fisika pada <i>Tailing</i> dan Tanah	7
3.2 Frekuensi Kolonisasi Cendawan DSE Akar	8
3.3 Pengukuran Respon Pertumbuhan Tanaman	9
3.4 Kadar Klorofil dan Karotenoid	11
3.5 Kadar Logam Emas (Au) pada Tajuk dan Akar	13
IV SIMPULAN DAN SARAN	17
4.1 Simpulan	17
4.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	23
RIWAYAT HIDUP	27



DAFTAR TABEL

1	Tekstur dan pH pada media tanah dan <i>tailing</i> diawal percobaan (Balai Penelitian Tanah)	7
2	Kandungan unsur pada media tanah dan <i>tailing</i> pada awal percobaan (Balai Penelitian Tanah)	7
3	Kadar logam Au tanaman <i>V. zizanioides</i> dan <i>R. trisperma</i>	14
4	Nilai faktor biokonsentrasi (BCF), faktor translokasi (TF), serta potensi fitomining (PP) <i>V. zizanioides</i> dan <i>R. trisperma</i>	15

DAFTAR GAMBAR

1	Frekuensi koloni DSE tanaman <i>Vetiveria zizanioides</i> dan <i>Reutealis trisperma</i>	8
2	Mikrosklerotia pada <i>Vetiveria zizanioides</i> dan <i>Reutealis trisperma</i> pada perbesaran 400x	9
3	Respon tinggi tajuk (TT), panjang akar (PA), bobot kering tajuk (BKT), bobot kering akar (BKA), dan jumlah daun (JD) tanaman <i>V. zizanioides</i> (VZ) dan <i>R. trisperma</i> (RT)	10
4	Kadar klorofil a, klorofil b, klorofil total, dan karotenoid tanaman <i>V. zizanioides</i> (VZ) dan <i>R. trisperma</i> (RT)	12

DAFTAR LAMPIRAN

1	<i>V. zizanioides</i> pada 6 perlakuan berbeda	23
2	<i>R. trisperma</i> pada 6 perlakuan berbeda	24
3	Hasil uji karakteristik media perlakuan tanah oleh Badan Penelitian	25
4	Hasil uji karakteristik media perlakuan <i>tailing</i> oleh Badan Penelitian	26