

POTENSI TUMBUHAN AKUMULATOR YANG DIINOKULASI DENGAN *DARK SEPTATE ENDOPHYTE* UNTUK TUJUAN FITOMINING EMAS

MUHAMMAD ROYKHAN DWIDASA RAMADHAN



**BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@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



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Potensi Tumbuhan Akumulator Yang Diinokulasi *Dark Septate Endophyte* Untuk Tujuan Fitomining Emas” 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, September 2024

Muhammad Roykhan Dwidasa Ramadhan
G34190083



ABSTRAK

MUHAMMAD ROYKHAN DWIDASA RAMADHAN. Potensi Tumbuhan Akumulator Yang Diinokulasi *Dark Septate Endophyte* Untuk Tujuan Fitomining Emas. Dibimbing oleh HAMIM, SURONO, dan AWALINA SATYA.

Fitomining merupakan metode ekstraksi logam mulia menggunakan tumbuhan hiperakumulator. *Amaranthus spinosus* dan *Jatropha curcas* merupakan contoh tumbuhan yang memiliki kemampuan akumulasi logam berat. Cendawan *dark septate endophyte* (DSE) adalah jenis cendawan yang mampu mempertahankan inang tumbuhan dalam kondisi cekaman logam berat dan meningkatkan akumulasi logam berat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi cendawan DSE terhadap morfofisiologi dan kemampuan akumulasi emas dari *A. spinosus* dan *J. curcas* yang ditanam pada media *tailing* tambang emas. Percobaan dilakukan terhadap tanaman berumur 30-45 hari yang ditanam dengan menggunakan rancangan acak lengkap tiga faktor. Faktor tersebut adalah tanaman, DSE, dan media. Parameter yang dianalisis adalah parameter morfologi, fisiologi, dan kemampuan fitomining. Cekaman *tailing* tambang emas tidak memengaruhi panjang tajuk, diameter batang, panjang akar, jumlah daun *A. spinosus* dan *J. curcas*, tetapi dapat menurunkan bobot kering secara signifikan. Inokulasi cendawan DSE-GS3 meningkatkan translokasi emas pada tajuk, sedangkan DSE-S14 cenderung meningkatkan akumulasi emas pada akar. Potensi fitomining *A. spinosus* tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa DSE, sedangkan potensi fitomining *J. curcas* tertinggi terdapat pada perlakuan inokulasi S14.

Kata kunci: *Amaranthus spinosus*, cendawan, *Jatropha curcas*, morfofisiologi, dan *tailing*

ABSTRACT

MUHAMMAD ROYKHAN DWIDASA RAMADHAN. Potential of Accumulator Plants Inoculated with Dark Septate Endophyte for Gold Phytomining Purposes. Supervised by HAMIM, SURONO, dan AWALINA SATYA.

Phytomining is a method of extracting valuable metals using hyperaccumulator plants. *Amaranthus spinosus* and *Jatropha curcas* are examples of plants that have heavy metal accumulation abilities. Dark septate endophyte (DSE) is a type of fungus that capable to maintain plant hosts under heavy metal stress conditions and increase heavy metal accumulation. This study aims to determined the effect of DSE fungus application on the morphophysiology and gold accumulation ability of *A. spinosus* and *J. curcas* planted in gold mine tailings media. The experiment was conducted on 30-45 days old plants grown using a completely randomized design with three factors. These factors are plants, DSE, and media. The parameters analyzed were morphological parameters, physiology, and phytomining ability. Gold mine tailings stress did not affect the length of the shoot, stem diameter, root length, number of leaves of *A. spinosus* and *J. curcas*, but significantly reduced dry weight. Inoculation of DSE-GS3 fungi increased gold translocation in the shoots, while DSE-S14 tended to increase gold accumulation in the roots. The highest phytomining potential of *A. spinosus* was found in the treatment without DSE, while the highest phytomining potential of *J. curcas* was found in the S14 inoculation treatment.

Keyword: *Amaranthus spinosus*, fungi, *Jatropha curcas*, morphophysiology, and tailing



@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
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.

POTENSI TUMBUHAN AKUMULATOR YANG DIINOKULASI DENGAN *DARK SEPTATE ENDOPHYTE* UNTUK TUJUAN FITOMINING EMAS

MUHAMMAD ROYKHAN DWIDASA RAMADHAN

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Biologi

**BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@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.



@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



Judul Laporan : Potensi Tumbuhan Akumulator Yang Diinokulasi Dengan *Dark Septate Endophyte* Untuk Tujuan Fitomining Emas

Nama : Muhammad Roykhan Dwidasa Ramadhan
NIM : G34190083

@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.

Disetujui oleh

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



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



Pembimbing 3:
Dr. Dra. Awalina Satya M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Iman Rusmana M.Si.
NIP 196507201991031002



Tanggal Ujian:
23 Agustus 2024

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 November 2022 sampai bulan Mei 2024 ini ialah Fitomining, dengan judul “Potensi Tumbuhan Akumulator Yang Diinokulasi Dengan *Dark Septate Endophyte* Untuk Tujuan Fitomining Emas”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ir. Hamim M.Si., Surono S.P., M.Agr., Ph.D., dan Dr. Dra. Awalina Satya M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Prof. Dr. Lisdar A. Manaf selaku pembimbing akademik, Dr. Sri Listyowati selaku moderator seminar, dan Jepri Agung Priyanto S.Si., M.Si. selaku penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Pak Adi dari Biotech Center, IPB University dan Dr. Awalina Satya, M.Si. dari Pusat Riset Limnologi dan Sumber Daya Air Badan Riset dan Inovasi Nasional yang telah membimbing dalam penggunaan alat *Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometer* (GF-AAS) beserta staf Laboratorium Theresia Retno Untari S.Si., Asep Awaludin Ramadhan S.Si., serta seluruh jajaran staf Laboratorium Fisiologi dan Genetika Tumbuhan yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Sumarwan selaku ayah, Nunuk Triasiwi Lestari selaku ibu, serta Rizki Fauzi Lektriawan dan Nisa Fahriani Hijrianti Lestari selaku kakak, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Rizki Maulana Yusuf, Tasya Nurul Fadya, Aurora Karina Chandra, Muhammad Alhas Finaldin, Adilah Adawiyah, Muhammad Fairuz Hafizh Marzuq, Naurah Fikriani Zawawi, Jelita Kurniasari Rimuru Tempest, anggota Federasi Jura Tempest, anggota Para Cacing, anggota The Bois, dan seluruh teman-teman yang sudah mendukung penulis dalam menyelesaikan penelitian.

Penulis menyadari banyaknya kekurangan dalam penelitian dan penulisan sehingga penulis sangat terbuka atas saran dan kritik. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, September 2024

Muhammad Roykhan Dwidasa Ramadhan



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
2.4 Analisis Statistik	6
HASIL DAN PEMBAHASAN	7
3.1 Karakteristik Tanah dan <i>Tailing</i>	7
3.2 Kolonisasi DSE	8
3.3 Respon Pertumbuhan	9
3.4 Respon Fisiologis	12
3.5 Fitomining	14
SIMPULAN DAN SARAN	17
4.1 Simpulan	17
4.2 Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	22
RIWAYAT HIDUP	31