TESIS

RESPONS BENIH KARET TERHADAP FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA DAN AMELIORAN ORGANIK PADA MEDIA TAILING PASIR PASCA TAMBANG EMAS DI KABUPATEN SAMBAS

Oleh :

SURYADI
NIM C2091231012

PROGRAM STUDI MAGISTER AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

LEMBAR PENGESAHAN

RESPONS BENIH KARET TERHADAP FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA DAN AMELIORAN ORGANIK PADA MEDIA TAILING PASIR PASCA TAMBANG EMAS DI KABUPATEN SAMBAS

Tanggung jawab Yuridis Material pada:

SURYADI
NIM C2091231012

Jurusan Budidaya Pertanian

Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat dan Lulus Ujian Tesis
Pada Tanggal 21 Juli 2026. Berdasarkan SK Dekan Fakultas Peranian
Universitas Tanjungpura Nomor: 4886/DST/UN22.3/HK.03/2026

Tim Penguji:

Pembimbing Pertama,

Dr. Iwan Sasli, SP., M.Si.
NIP. 196907091996031004

Pembimbing Kedua,

Dr. Tatang Abdurrahman, S.P., M.P.
NIP. 198012282005011003

Penguji Pertama,

Prof. Dr. Ir. H. Radian, M.S.
NIP. 196012151987111001

Penguji Pertama,

Dr. Ir. Tris Haris Ramadhan, M.P.
NIP.196701051992031004

Disahkan oleh:
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Ir. Hj. Denah Suswati, M.P., IPU
NIP. 196505301989032001

Pernyataan Hasil Karya Ilmiah Tesis dan Sumber Informasi

Saya menyatakan bahwa tesis "Respons Benih Karet Terhadap Fungi Mikoriza Arbuskula dan Amelioran Organik pada Media Tailing Pasir Pasca Tambang Emas di Kabupaten Sambas". Adalah karya saya sendiri dan belum diajukan dalam apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang dikutip dari karya yang diterbitkan dan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam daftar Pustaka. Saya melimpahkan hak cipta dari tesis saya kepada Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.

Pontianak, September 2026
Penulis

Suryadi
C2091231012

RINGKASAN TESIS

Kegiatan Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di Kabupaten Sambas menyisakan lahan tailing pasir yang kritis: miskin hara, minim bahan organik, didominasi fraksi pasir, rawan erosi, dan tercemar merkuri, sehingga menyulitkan upaya revegetasi. Tanaman karet dipilih untuk revegetasi lahan ini karena daya adaptasinya yang luas dan nilai ekonominya bagi masyarakat setempat, meski sifat tailing pasir yang buruk belum sesuai dengan syarat tumbuhnya. Penelitian ini mengkaji dua pendekatan perbaikan media, yaitu inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) yang membantu penyerapan hara dan air serta pemberian amelioran organik (kompos TKKS, kompos jerami padi, kompos cocopeat, dan pupuk kandang sapi) yang memperbaiki struktur dan kesuburan tanah, guna meningkatkan pertumbuhan benih karet pada media tailing pasir.

Penelitian dilaksanakan selama 7 bulan (September 2025 - April 2026) di Kabupaten Sambas menggunakan benih karet klon PB 260 pada media tailing pasir, dengan Rancangan Petak Terbagi (Split Plot) dalam RAK. Faktor FMA (tanpa FMA dan dengan FMA) sebagai petak utama, dan faktor amelioran organik (kompos TKKS, kompos jerami padi, kompos cocopeat, pupuk kandang sapi) sebagai anak petak, sehingga diperoleh 8 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan. Variabel yang diamati selama 4 bulan meliputi pertumbuhan tunas dan daun, berat kering tajuk dan akar, nisbah tajuk-akar, serapan hara N dan P, serta persentase infeksi akar akibat FMA, yang dianalisis dengan ANOVA taraf 5% dan dilanjutkan uji BNJ 5% jika berpengaruh nyata.

Faktor FMA. Inokulasi FMA memberikan pengaruh nyata terhadap panjang dan diameter tunas, luas daun, berat kering tajuk dan akar, serta serapan hara N, dengan nilai yang secara konsisten lebih tinggi dibanding tanpa FMA. Peningkatan ini berkaitan dengan peran hifa eksternal FMA yang memperluas eksplorasi akar sehingga penyerapan air dan hara menjadi lebih efisien. Persentase infeksi akar juga hanya ditemukan pada perlakuan berFMA (59–66%), mengonfirmasi keberhasilan kolonisasi mikoriza.

Faktor Amelioran Organik. Berbeda dengan FMA, pemberian amelioran organik tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh variabel pertumbuhan dan serapan

hara yang diamati. Hal ini diduga karena hara dalam bahan organik masih memerlukan proses dekomposisi lebih lanjut, sementara periode penelitian relatif singkat dan sifat tailing pasir yang mudah melepas hara melalui pencucian membuat keempat jenis amelioran memberikan kondisi pertumbuhan yang relatif setara.

Interaksi FMA dan Amelioran Organik. Interaksi kedua faktor hanya berpengaruh nyata pada berat kering akar, dengan nilai tertinggi pada kombinasi FMA dan kompos TKKS. Pada variabel pertumbuhan dan serapan hara lainnya, interaksi tidak nyata, menunjukkan bahwa manfaat sinergis kedua perlakuan pada penelitian ini baru terlihat pada perkembangan sistem perakaran, belum meluas ke pertumbuhan tajuk maupun serapan hara secara keseluruhan.

Inokulasi FMA terbukti meningkatkan pertumbuhan benih karet pada media tailing pasir, meliputi panjang dan diameter tunas, luas daun, berat kering tajuk dan akar, serapan hara N, serta persentase infeksi akar. Sebaliknya, pemberian amelioran organik secara tunggal belum menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan serapan hara benih karet. Kombinasi FMA dengan amelioran organik meningkatkan berat kering akar, dengan hasil terbaik pada kombinasi FMA dan kompos TKKS, sehingga FMA berpotensi digunakan sebagai teknologi pendukung dalam pembibitan karet di lahan pascatambang, dengan penelitian lanjutan pada kondisi lapangan yang masih diperlukan untuk mengevaluasi efektivitasnya secara lebih luas.

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul "Respons Benih Karet Terhadap Fungi Mikoriza Arbuskula dan Amelioran Organik pada Media Tailing Pasir Pasca Tambang Emas di Kabupaten Sambas" sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan seminar kolokium dan penelitian di lapangan.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Iwan Sasli, SP., M.Si. dan Dr. Tatang Abdurrahman, S.P., M.P., selaku dosen Pembimbing Pertama dan Kedua. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Ir. H. Radian, MS., dan Dr. Ir. Tris Haris Ramadhan, M.P., selaku dosen Penguji Pertama dan Kedua. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Hj. Denah Suswati, MP. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Dr. Tantri Palupi, M.Si., selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian.
3. Dr. Tatang Abdurrahman, S.P., M.P. selaku Koordinator Program Studi Magister Agroteknologi.
4. Dosen Pengajar beserta civitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak.

Semoga tesis ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta menjadi referensi yang bermanfaat bagi penulis dan pembacanya.

Sambas, September 2026
Penulis,

SURYADI
NIM. C2091231012

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI ii
DAFTAR TABEL iii
DAFTAR GAMBAR v
DAFTAR LAMPIRAN vi
1. PENDAHULUAN 1
1.1.. Latar Belakang 1
1.2.. Masalah Penelitian 2
1.3.. Tujuan Penelitian 3
2. KERANGKA PEMIKIRAN 4
2.1.. Tinjauan Pustaka 4
2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Karet 4
2.1.2. Syarat Tumbuh Tanaman Karet 5
2.1.3. Pembibitan Tanaman Karet 6
2.1.4. Tailing Pasir 8
2.1.5. Peran FMA 9
2.1.6. Peran Amelioran Organik 11
2.2.. Kerangka Konsep 15
2.3.. Hipotesis 17
3. METODE PENELITIAN 18
3.1.. Tempat dan Waktu Penelitian 18
3.2.. Bahan dan Alat Penelitian 18
3.3.. Rancangan Penelitian 19
3.4.. Pelaksanaan Penelitian 19
3.5.. Variabel Pengamatan 22
3.6.. Analisis Statistik 24
4. HASIL DAN PEMBAHASAN 27
5. PENUTUP 55
DAFTAR PUSTAKA 56

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Analisis Keragaman Percobaan Rancangan Petak Terbagi (*Split plot*) RAK 25

Tabel 2. Analisis Ragam Panjang Tunas Benih Karet dengan Perlakuan FMA dan Amelioran Organik pada media Tailing Pasir 27

Tabel 3. Hasil Uji BNJ pada Panjang Tunas (cm) terhadap Perlakuan FMA 28

Tabel 4. Analisis Ragam Diameter Tunas Benih Karet dengan Perlakuan FMA dan Amelioran Organik pada media Tailing Pasir 28

Tabel 5. Hasil Uji BNJ pada Diamter Tunas (cm) terhadap Perlakuan FMA 29

Tabel 6. Analisis Ragam Jumlah payung daun Benih Karet dengan Perlakuan FMA dan Amelioran Organik pada media Tailing Pasir 29

Tabel 7. Analisis Ragam Luas Daun Benih Karet dengan Perlakuan FMA dan Amelioran Organik pada media Tailing Pasir 30

Tabel 8. Hasil Uji BNJ pada Luas Daun (cm^2) terhadap Perlakuan FMA 30

Tabel 9. Analisis Ragam Berat Kering Tajuk Benih Karet dengan Perlakuan FMA dan Amelioran Organik pada media Tailing Pasir 31

Tabel 10. Hasil Uji BNJ pada Barat Kering Tajuk (g) terhadap Perlakuan FMA 31

Tabel 11. Analisis Ragam Berat Kering Akar Benih Karet dengan Perlakuan FMA dan Amelioran Organik pada media Tailing Pasir 32

Tabel 12. Hasil Uji BNJ 5% Interaksi FMA dan Amelioran Organik terhadap Berat Kering Akar Benih Karet (g) pada Media Tailing Pasir 32

Tabel 13. Analisis Ragam Nisbah Tajuk Akar dengan Perlakuan FMA dan Amelioran Organik pada media Tailing Pasir 33

Tabel 14. Analisis Ragam Serapan Hara N dengan Perlakuan FMA dan Amelioran Organik pada media Tailing Pasir..... 34
Tabel 15. Tabel Uji BNJ pada Serapan Hara N (g) terhadap perlakuan FMA 35
Tabel 16. Analisis Ragam Serapan Hara P dengan Perlakuan FMA dan Amelioran Organik pada media Tailing Pasir..... 35
Tabel 17. Persentase Infeksi Akar (%) Benih Karet pada Perlakuan FMA dan Amelioran Organik..... 36

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Rata-rata nisbah tajuk akar terhadap perlakuan FMA dan Amelioran organik 34

Gambar 2. Rata-rata serapan hara P terhadap perlakuan FMA dan amelioran Organik..... 36

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Deskripsi BenihTanaman Karet (*Hevea brasilliensis*) 63
Lampiran 2. Hasil Analisis Kimia dan Tekstur Tailing Pasir 64
Lampiran 3. Hasil Analisis Kandungan Hara dan Sifat Kimia Amelioran Organik..... 65
Lampiran 4. Denah Penelitian Pola Rancangan Acak Kelompok (RAK) 66
Lampiran 5. Bagan Tanaman Sampel Karet 67
Lampran 6. Data Rata – Rata Panjang Tunas (cm)..... 68
Lampiran 7. Data Rata – Rata Diameter Tunas (cm)..... 72
Lampran 8. Data Rata – Rata Jumlah payung daun..... 76
Lampiran 9. Data Rata – Rata Luas Daun (cm^2)..... 80
Lampiran 10. Data Rata – Rata Berat Kering Tajuk (g) 84
Lampiran 11. Data Rata – Rata Berat Kering Akar (g) 85
Lampiran 12. Data Rata – Rata Nisbah Tajuk Akar 86
Lampiran 13. Data Rata – Rata Berat Kering Benih Karet..... 87
Lampiran 14. Hasil Analisis N – Total dan P pada Jaringan Tanaman Karet . 88
Lampiran 15. Data Rata – Rata Serapam Hara N (g)..... 89
Lampiran 16. Data Rata – Rata Serapan Hara P (g) 90
Lampiran 17. Hasil Pengamatan Persentase Infeksi Akar Benih Karet oleh FMA 91
Lampiran 18. Data Pengamatan Cuaca Selama Penelitian 100
Lampiran 19. Dokumentasi Penelitian..... 101

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kegiatan penambangan emas yang dilakukan oleh masyarakat (PETI), masif terjadi hampir di semua kabupaten di Kalimantan Barat, terutama di Kabupaten Sambas. Lahan tailing bekas tambang emas merupakan lahan kritis dengan berbagai kekurangan yaitu: miskin unsur hara, tidak dan bahan organik, struktur tanahnya didominasi oleh fraksi pasir, rawan erosi dan tercemar logam berat merkuri. Kekurangan tersebut menjadi kendala bagi pertumbuhan tanaman dan kehidupan di sekitarnya.

Revegetasi menjadi kegiatan yang wajib dilakukan pada lahan bekas tambang, Kegiatan revegetasi merupakan salah satu teknik vegetatif yang dapat diterapkan dalam upaya merehabilitasi lahan-lahan yang rusak. Keberhasilan revegetasi pada lahan yang didominasi tailing pasir membutuhkan jenis tanaman yang mampu beradaptasi seperti yang berpotensi bila ditanam di daerah kering seperti lahan tailing pasir.

Salah satu jenis tanaman yang dapat digunakan untuk revegetasi pada lahan bekas tambang selain tanaman kehutanan adalah tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) yang merupakan komoditas perkebunan. Hal tersebut dimungkinkan karena tanaman karet memiliki daya adaptasi yang luas, merupakan sumber penghasil lateks dan kayu sebagai komoditas perkebunan rakyat yang telah lama menjadi sumber kehidupan masyarakat di Kabupaten Sambas.

Tailing pasir dicirikan oleh jumlah fraksi pasir yang tinggi, kandungan liat dan bahan organik yang rendah, serta daya pegang air yang rendah, porositas tinggi, status hara rendah dan stabilitas struktur yang lemah. Kapasitas tukar kation sangat rendah sehingga kehilangan hara yang diberikan juga tinggi. Sifat-sifat fisik, kimia dan biologi tailing pasir tersebut tidak sesuai dengan persyaratan tumbuh tanaman karet.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala pada lahan bekas tambang adalah dengan dengan menggunakan agen-agen hayati antara lain berupa Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dalam memperbaiki ekosistem setempat. Strategi lain yang dapat diterapkan pada lahan tailing pasir adalah dengan pemberian amelioran organik.

FMA merupakan salah satu cendawan yang mampu membentuk simbiosis saling menguntungkan antara cendawan dengan akar tanaman. FMA memberi keuntungan bagi tanaman inang dengan cara membantu tanaman dalam menyerap unsur hara dan air sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan pada tanaman. Inokulasi FMA mampu meningkatkan penyerapan P dan K pada tanah-tanah marginal, meningkatkan nilai Ca/Mg yang tidak seimbang serta meningkatkan toleransi tanaman terhadap toksisitas logam. Kehadiran FMA pada lahan tailing pasir yang terkontaminasi logam berat memainkan peran penting dalam proses adaptasi jenis pohon tertentu, termasuk pada tanaman karet.

Pemberian amelioran organik seperti kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS), kompos jerami padi, kompos *cocopeat,* dan pupuk kandang sapi yang melimpah ketersediaan bahan bakunya di lapangan, berperan dalam memperbaiki stabilitas agregat tanah, meningkatkan daya pegang air, meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, menyediakan karbon untuk kehidupan mikroorganisme tanah dan sebagai sumber hara. Penggunaan amelioran merupakan salah satu upaya untuk merubah tailing menjadi lebih produktif, beberapa penelitian menunjukkan pupuk organik meningkatkan efisiensi pemberian pupuk anorganik yang pada gilirannya dapat menunjang produksi yang maksimal. Oleh karena itu dalam penelitian ini digunakan FMA dan dikombinasikan dengan amelioran organik sebagai upaya dalam memperbaiki sifat biologi, fisik dan kimia lahan tailing pasir sehingga diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman karet pada tailing pasir pasca penambangan emas tanpa izin (PETI) di Kabupaten Sambas.

1.2. Masalah Penelitian

Lahan tailing pasir pasca tambang emas merupakan lahan kritis dengan berbagai kekurangan yaitu: miskin unsur hara, tidak ada *top soil* dan bahan organik, struktur tanahnya didominasi oleh fraksi pasir, rawan erosi dan tercemar logam berat merkuri, miskin hara baik makro atau mikro, sangat kekurangan mikroba tanah. Kekurangan tersebut menjadi kendala bagi pertumbuhan tanaman karet dalam kegiatan revegetasi lahan tailing pasir bekas tambang emas sehingga memerlukan perbaikan melalui penambahan FMA dan amelioran organik.

Berdasarkan masalah penelitian di atas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1) Apakah FMA dan amelioran organik dapat meningkatkan pertumbuhan bibit karet pada media tailing pasir?
2) Apakah FMA dapat meningkatkan pertumbuhan bibit karet pada media tailing pasir?
3) Apakah amelioran organik dapat meningkatkan pertumbuhan bibit karet pada media tailing pasir?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1) Mengkaji penggunaan FMA dan amelioaran organik dalam meningkatkan pertumbuhan bibit karet pada media tailing pasir.
2) Mengkaji peran FMA dalam meningkatkan pertumbuhan bibit karet pada media tailing pasir.
3) Mengkaji peran amelioran organik dalam meningkatkan pertumbuhan bibit karet pada media tailing pasir.