PERTUMBUHAN SEMAI *Falcataria moluccana* BERMIKORIZA DENGAN PENAMBAHAN KOMPOS DI LAHAN BEKAS TAMBANG EMAS DESA INGGIS

SKRIPSI

SARMILA
NIM G1011211229

FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PEMEGANG HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul Pertumbuhan Semai *Falcataria Moluccana* Bermikoriza Dengan Penambahan Kompos di Lahan Bekas Tambang Emas Desa Inggis adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi 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. Hak cipta skripsi serta berbagai penemuan ilmiah dalam skripsi dipegang oleh mahasiswa dan pembimbing..

Pontianak, 18 Desember 2024

Sarmila
NIM G1011211229

ABSTRAK

SARMILA. Pertumbuhan Semai *Falcataria moluccana* Bermikoriza Dengan Penambahan Kompos di Lahan Bekas Tambang di Desa Inggis. Dibimbing oleh HANNA ARTUTI EKAMAWANTI dan WIWIK EKYASTUTI.

Reklamasi lahan bekas tambang dapat dilakukan dengan aplikasi bahan organik berupa kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) pada areal bekas tambang yang ditanami dengan semai *Falcataria moluccana* bermikoriza. Tujuan penelitian untuk menganalisis pengaruh kompos TKKS dan aplikasi fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada pertumbuhan bibit sengon di areal bekas tambang emas. Penelitian dilaksanakan di Desa Inggis Kabupaten Sanggau selama 12 minggu. Metode percobaan faktorial dengan rancangan acak lengkap yang terdiri dari delapan kombinasi perlakuan yang masing-masing dengan delapan ulangan. Respon pertumbuhan semai sengon pada faktor kompos kelapa sawit (M) untuk pertambahan tinggi dan diameter tanaman lebih baik pada perlakuan *tailing*:kompos (1:1) v/v dibandingkan dengan faktor kompos kelapa sawit (M) lainnya, kemudian pada faktor FMA untuk bobot kering akar lebih baik dengan perlakuan *tailing*:kompos (3:1) v/v dengan mikoriza. Implikasi hasil penelitian adalah pertumbuhan awal semai sengon di lahan bekas tambang dapat didukung dengan pemberian bahan organik TKKS dan FMA dengan perbandingan *tailing* : kompos (1:1) v/v dengan mikoriza.

Kata kunci: Fungi mikoriza arbuskula, sengon, tandan kosong kelapa sawit.

ABSTRACT

SARMILA. Growth of mycorrhizal *Falcataria moluccana* seedlings with the addition of compost on ex-mining land in Inggis Village. Supervised by HANNA ARTUTI EKAMAWANTI and WIWIK EKYASTUTI.

Reclamation of ex-mining land can be carried out by applying organic material in the form of empty oil palm fruit bunch compost (TKKS) to ex-mining areas planted with mycorrhizal Falcataria moluccana seedlings. The aim of the research was to analyze the effect of EFB compost and the application of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) on the growth of sengon seedlings in former gold mining areas. The research was carried out in Inggis Village, Sanggau Regency for 12 weeks. Factorial experimental method with a completely randomized design consisting of eight treatment combinations, each with eight replications. The growth response of sengon seedlings to the oil palm compost factor (M) for increasing plant height and diameter was better in the tailings:compost (1:1) v/v treatment compared to other oil palm compost factors (M), then to the AMF factor for weight Dry roots are better treated with tailings:compost (3:1) v/v with mycorrhiza. The implication of the research results is that the initial growth of sengon seedlings in ex-mining land can be supported by providing organic materials TKKS and AMF with a ratio of tailings: compost (1:1) v/v with mycorrhiza.

Keywords: arbuscular mycorrhizal fungi, sengon, empty oil palm fruit bunches.

PERTUMBUHAN SEMAI *Falcataria moluccana* BERMIKORIZA DENGAN PENAMBAHAN KOMPOS DI LAHAN BEKAS TAMBANG EMAS DESA INGGIS

SARMILA
NIM G1011211229

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana dalam bidang Kehutanan

FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024

PERTUMBUHAN SEMAI *Falcataria moluccana* BERMIKORIZA DENGAN PENAMBAHAN KOMPOS DI LAHAN BEKAS TAMBANG EMAS DESA INGGIS

Skripsi dipersiapkan dan disusun oleh:
SARMILA
telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 18 Desember 2024

Disetujui oleh

Pembimbing I

Dr Ir Hanna Artuti Ekawanti, MSi
NIP. 196609121992032004

Pembimbing II

Prof Dr Ir Wiwik Ekyastuti, MSi
NIP. 196805101994022001

Penguji I

Ir Iskandar AM, MSi, IPU
NIP 195205071978031002

Penguji II

Ir Herlina Darwati, MP, IPM
NIP 197606262002122003

Disahkan oleh
Dekan Fakultas Kehutanan
Universitas Tanjungpura

Dr Farah Diba, S.Hut, M.Si, IPU
NIP 197011161996012001

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ialah Pertumbuhan Semai *Falcataria Moluccana* Bermikoriza Dengan Penambahan Kompos Di Lahan Bekas Tambang Emas Desa Inggis.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Dr Ir Hanna Artuti Ekamawanti, M.Si dan Ibu Dr Ir Wiwik Ekyastuti, M.Si sebagai pembimbing, serta Bapak Ir.Iskandar, AM, MSi, IPU dan Ibu Herlina Darwati, S.Hut, MP, IPM sebagai penguji yang telah banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga, rekan-rekan mahasiswa, dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat.

Pontianak, 18 Desember 2024

Sarmila

DAFTAR ISI

Halaman

PRAKATA vi
DAFTAR ISI ii
DAFTAR TABEL iii
DAFTAR GAMBAR iii
DAFTAR LAMPIRAN iv
PENDAHULUAN 1
Latar Belakang 1
Rumusan Masalah 3
Tujuan dan Manfaat 4
Hipotesis 4
METODE PENELITIAN 4
Lokasi dan Waktu 4
Bahan dan Alat Penelitian 4
Jenis dan Sumber Data 4
Rancangan Percobaan 5
Prosedur Penelitian 5
Analisis Data 8
HASIL DAN PEMBAHASAN 8
Persentase Hidup Bibit Falcataria moluccana di Lahan Bekas 8
Tambang Emas di Desa Inggis 8
Pertumbuhan Bibit *Falcataria moluccana* di Lahan Bekas 10
Tambang Emas di Desa Inggis 10
PENUTUP 18
Simpulan 18
Saran 18
DAFTAR PUSTAKA 19
RIWAYAT HIDUP 42

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1	Hasil Analisis Awal Tanah Bekas Tambang…….	9
Tabel 2	Rekapitulasi pengaruh perlakuan pada pertumbuhan bibit *F. moluccana* di lahan bekas tambang Desa Inggis selama 12 minggu setelah tanam……..	10
Tabel 3	Hasil analisis kompos tandan kosong kelapa sawit……..	12
Tabel 4	Rerata respons pertumbuhan tanaman bermikoriza atau *Mycorrhizal growth response* (MGR)…….....	17
Tabel 5	Presentase infeksi mikoriza pada akar tanaman……	18

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1	Lokasi penelitian di Desa Inggis Kabupaten Sanggau……	9
Gambar 2	Akar tanaman sengon bermikoriza (a) dan tanpa mikoriza (b)	11
Gambar 3	Grafik rerata pertambahan tinggi tanaman sengon di lahan bekas tambang Desa Inggis selama 12 minggu setelah tanam pada faktor kompos TKKS…….	13
Gambar 4	Grafik laju pertumbuhan tinggi tanaman sengon selama 12 minggu……	14
Gambar 5	Grafik rerata pertambahan diameter tanaman sengon di lahan bekas tambang Desa Inggis selama 12 minggu setelah tanam pada faktor kompos TKKS……..	14
Gambar 6	Grafik laju pertumbuhan diameter tanaman sengon selama 12 minggu……...	15
Gambar 7	Grafik rerata bobot kering akar tanaman sengon di lahan bekas tambang Desa Inggis selama 12 minggu setelah tanam pada faktor FMA……	16
Gambar 8	Akar yang terinfeksi FMA (a) dan akar yang tidak terinfeksi FMA (b)…….	18

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1	Peta lokasi penelitian Desa Inggis Kecamatan Mukok Kabupaten Sanggau……..	22
Lampiran 2	Data pertambahan tinggi tanaman sengon di areal bekas tambang di Desa Inggis……	23
Lampiran 3	Bobot basah dan bobot kering pucuk tanaman…….	25
Lampiran 4	Data rasio pucuk akar (RPA) dan berat kering total (BKT)..	26
Lampiran 5	Data Kekokohan tanaman sengon……	27
Lampiran 6	Data indeks mutu bibit (IMB) tanaman sengon……	28
Lampiran 7	Rerata nilai RPA dan IMB……	29
Lampiran 8	Data respon pertumbuhan (MGR) tanaman bermikoriza….	29
Lampiran 9	Kriteria penilaian sifat kimia tanah……..	30
Lampiran 10	Standar mutu kompos……...	31
Lampiran 11	Hasil analisis data tinggi tanaman dengan menggunakan SPSS…….	32
Lampiran 12	Hasil analisis data diameter tanaman dengan menggunakan SPSS…….	34
Lampiran 13	Hasil analisis data jumlah tangkai daun dengan menggunakan SPSS…….	37
Lampiran 14	Hasil analisis data bobot kering pucuk tanaman dengan menggunakan SPSS…….	38
Lampiran 15	Hasil analisis data bobot kering akar tanaman dengan menggunakan SPSS…….	39
Lampiran 16	Dokumentasi selama penelitian di lapangan……	40
Lampiran 17	Dokumentasi Penelitian Lapangan……...	41
Lampiran 18	Dokumentasi pengamatan mikoriza…….	42

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Hutan sebagai suatu ekosistem yang tidak hanya menyimpan sumberdaya alam berupa kayu, namun juga sumber daya hayati yang beranekaragam (Sumarlin *et al*.2015). Sumber daya alam yang terkandung di perut bumi Indonesia seperti batu bara, emas, minyak bumi, nikel, pasir, dan lain-lain (Fahmi 2017). Namun banyak sekali dilakukan pemanfaatan sumber daya hutan secara berlebihan sehingga menyebabkan kerusakan yang parah terhadap lahan, untuk mempercepat proses perbaikan pada lahan yang rusak perlu adanya campur tangan manusia dalam proses perbaikannya. Selain menghasilkan manfaat kegiatan penambangan juga menimbulkan banyak permasalahan, terutama terhadap lingkungan sekitarnya. Permasalahan utama pada tanah bekas tambang adalah gersang, padat, dan tidak bervegetasi, sehingga rentan terhadap erosi. Desa Inggis adalah salah satu daerah yang memiliki potensi tambang emas di Kabupaten Sanggau yang dilakukan secara ilegal dan menyebabkan banyak dampak negatif terhadap lingkungan yaitu kerusakan pada bentang lahan.

Penambangan emas menyebabkan kesuburan tanah menurun. Keadaan ini dapat ditandai dengan kandungan bahan organik tanah yang rendah, keadaan pH tanah yang tergolong rendah bahkan sangat rendah, keadaan tekstur tanah yang kasar, terjadinya pemadatan tanah, suplai unsur hara yang dibutuhkan tanaman tidak memadai, erosi yang dipercepat dan banyaknya bahan pembangkit asam (Kumar 2013). Tekstur tanah pada pengamatan dengan kedalaman 0-30 cm umumnya didominasi oleh liat dan pasir. Berdasarkan hasil analisis kimia tanah menunjukkan bahwa kandungan C organik dan N total tanah bekas tambang di Desa Inggis tergolong sangat rendah yaitu 0,42% dan 0,04%, kemudian dari hasil analisis kimia tanah bekas tambang emas di Desa Inggis ini dikategorikan antara masam sampai agak masam yaitu dengan pH H_2O 5,97 dan pH KCl 4,65, kandungan Posfor pada areal ini tergolong sangat rendah yaitu 3,91 ppm, areal penelitian ini memiliki nilai KTK yang rendah yaitu 7,13. Kegiatan penambangan emas ini terbukti mengakibatkan kerusakan fisik, kimia dan biologis lahan. Kerusakan terjadi karena permukaan tanah tertimbun tanah hasil galian dengan kedalaman sampai puluhan meter, sehingga dapat menyebabkan keadaan fisik, kimia dan biologis tanah menjadi buruk dan menyebabkan penurunan populasi mikrob tanah. Menurut Mansur *et al* (2016) tanah pasca tambang memiliki potensi untuk dimanfaatkan kembali, sehingga perlu dilakukan rehabilitasi pada lahannya.

Areal bekas tambang yang rusak seperti di Desa Inggis, perlu direhabilitasi yaitu dengan reklamasi (pemulihan lahan dengan memperbaiki sifat fisik dan kimianya) dan revegetasi (penanaman kembali). Salah satu penentu keberhasilan reklamasi adalah dengan penentuan pemilihan jenis tanaman yang sesuai dengan kondisi lahan. Pemilihan tanaman mengacu pada hasil studi pemilihan tanaman revegetasi yang telah dilakukan oleh (Setyowati *et al*.2017) untuk meningkatkan keberhasilan dalam kegiatan reklamasi lahan. Kriteria tanaman yang dapat digunakan adalah tanaman pionir, cepat tumbuh, menghasilkan serasah yang banyak, mudah terdekomposisi, sistem perakaran baik, dan mudah bersimbiosis dengan mikrob tertentu, mudah dan murah dalam perbanyakan dan pemeliharaan.

Menurut Taqiyauddin dan Hidayat (2020), sengon merupakan tanaman yang paling umum dipakai dalam rehabilitasi lahan bekas tambang karena akarnya mampu menyerap aliran air pada permukaan tanah, sehingga pertumbuhannya lebih cepat daripada tanaman lain. Beberapa keunggulan di atas menjadi alasan untuk usaha peningkatan pertumbuhan sengon, salah satunya adalah dengan menggunakan mikoriza arbuskula. Upaya rehabilitasi areal bekas tambang di desa Inggis belum pernah dilakukan, areal bekas tambang yang sudah rusak tersebut hanya dimanfaatkan sebagian untuk menanam sawit. Kegiatan revegetasi diharapkan mampu memberikan perubahan kondisi pada bawah tajuk peningkatan lengas tanah, menurunkan temperatur, meningkatkan keadaan struktur vegetasi, serta dapat menghasilkan seresah, bahan organik tanah dan humus pada tahun-tahun awal pertumbuhan tanaman (Maulidan *et al.* 2021).

Salah satu upaya perbaikan sifat fisik tanah yaitu dengan penambahan bahan organik salah satunya kompos TKKS, yang sekaligus dapat memperbaiki sifat kimia tanah. Penambahan bahan organik berupa kompos merupakan salah satu cara yang sangat efektif dalam pengelolaan tanah bekas tambang. Penambahan pupuk kompos berfungsi sebagai sumber unsur hara dalam tanah serta memperbaiki kandungan bahan organik tanah dan struktur tanah, dan mendorong kehidupan jasad renik tanah. Bahan organik dari limbah yang dihasilkan oleh perkebunan kelapa sawit dapat berupa limbah padat seperti tandan kosong, pelepah sawit, dan daun sawit (Bulan 2016). Berdasarkan proses pengolahan kelapa sawit yang dilakukan, tandan kosong kelapa sawit merupakan 23% bagian dari limbah utama yang dihasilkan dalam proses pengolahan kelapa sawit. Setiap pengolahan 1 ton tandan buah segar akan dihasilkan tandan kosong kelapa sawit sebanyak 22–23% atau 220–230 kg (Rahmadi *et al.* 2014). Kompos tandan kosong kelapa sawit memiliki kandungan hara yang membantu pertumbuhan tanaman dan hasil analisis kompos tandan kosong kelapa sawit yang dilakukan oleh Harahap *et al*. (2020) menunjukkan kandungan pH 6,45, kandungan P-total 1,54% dan K- total 1,42%, C-organik 16,55%, N-total 0,97% dan C/N bernilai 17,06 pada kompos tandan kosong kelapa sawit. Menurut Winarti dan Neneng (2013) menunjukkan perlakuan pemberian tandan kosong kelapa sawit pada tanah/tailing bekas tambang emas menunjukkan kenaikan pH menjadi 6,35. Menurut Fauzi *et al* (2012), kompos dari tandan kosong kelapa sawit bersifat homogen dan dapat mengurangi resiko sebagai pembawa hama tanaman, dapat digunakan sembarangan musim, tidak terdapat pencemaran atau polusi pada proses pengomposan karena menggunakan cairan asam dan bahan kimia, serta proses pengomposan tidak menghasilkan limbah. Hal ini diharapkan dari limbah sawit tersebut dapat dimanfaatkan untuk kegiatan rehabilitasi lahan bekas tambang.

Selain bahan organik, pemilihan jenis pohon kehutanan yang akan ditanam untuk revegetasi lahan bekas tambang emas sangat penting untuk menghadapi lahan yang marjinal dan untuk meningkatkan kualitas dari hasil rehabilitasi lahan dilihat dari aspek ekologi, ekonomi, dan sosial (Mansur 2008). Pada lahan bekas tambang emas membutuhkan jenis tanaman yang mampu beradaptasi pada areal yang kering dan miskin unsur hara. Sengon merupakan salah satu tanaman yang tidak membutuhkan persyaratan tumbuh tinggi karena mampu tumbuh pada tanah miskin hara. Sengon juga merupakan jenis tanaman komersil yang menguntungkan dan termasuk jenis cepat tumbuh (*fast growing species*) sehingga cocok untuk kegiatan revegetasi lahan bekas tambang (Zulkifli 2013; Baskorowati 2014). Sengon

merupakan salah satu tanaman inang bagi fungi mikoriza arbuskula (FMA) yang membentuk hubungan yang saling menguntungkan (simbiosis mutualisme). Aplikasi mikoriza pada sengon mampu meningkatkan pertumbuhan dan biomassa tanaman (Yuwati 2021).

Revegetasi memerlukan bibit yang siap tanam dan memiliki daya hidup tinggi di lahan yang marjinal. Salah satunya dengan sengon bermikoriza yang disiapkan sejak di persemaian, untuk meningkatkan dan memperbaiki kualitas dalam merevegetasi lahan secara efektif dan efisien dilakukan dengan cara menginokulasi tanaman dengan FMA. Mikoriza dapat diberikan pada akar tanaman yang akan menginfeksi akar tanaman inang dan akan menghasilkan simbiosis diantara keduanya (Syarifuddin *et al*. 2022). Mikoriza arbuskula adalah suatu asosiasi mutualistik antara fungi tanah dan akar tanaman (Harley dan Smith 1983). Melalui simbiosis tersebut tanaman akan mempunyai daerah penyerapan akar yang lebih luas sehingga proses penyerapan unsur hara menjadi lebih efektif. Fungi mikoriza abuskula memiliki potensi untuk meningkatkan kesehatan tanaman sengon di dalam lingkungan dengan cekaman Cu dan Cd (Listiani dan Yuniati 2021). FMA dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara terutama fosfat (P) yang kesediaannya sangat rendah pada lahan kritis, dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan serapan air serta melindungi tanaman dari patogen akar dan unsur toksik.

Berdasarkan uraian tersebut menunjukkan perlu adanya penambahan bahan organik dalam memperbaiki struktur tanah dan inokulasi mikoriza pada tanaman sengon. Hal ini didukung oleh Fitriani (2016), bahwa tanaman sengon yang diinokulasi mikoriza dapat tumbuh dengan baik di lahan yang tercemar Pb. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelilitian ini untuk membuktikan apakah bahan organik kompos TKKS dan inokulasi mikoriza dapat menunjang pertumbuhan tanaman sengon di areal bekas tambang emas.

Rumusan Masalah

Masalah yang dihadapi pada lahan pasca tambang ini adalah rendahnya produktivitas lahan. Sebagai upaya dalam menunjang pertumbuhan tanaman di lahan bekas tambang diperlukan bahan organik dan inokulasi FMA, salah satu jenis bahan organik adalah dari kompos TKKS. Kompos TKKS yang digunakan sudah terurai dengan baik dapat dilihat dari C/N rasionya. Kompos TKKS memiliki kandungan kalium tinggi, memperkaya unsur hara yang ada didalam tanah dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Subagio *et al*, 2018). Menurut Prasasti *et al*. (2013) Akar tanaman yang terinfeksi mikoriza akan menghasilkan jaringan hifa eksternal yang tumbuh secara ekspansif, sehingga kapasitas akar meningkat dalam penyerapan air dan unsur hara, terutama fosfat (P). Di Desa Inggis ini pemanfaatan lahan bekas tambang hanya dilakukan dengan penanaman sawit dan belum ada upaya lain dalam pemanfaatan lahan, maka digunakan kompos limbah kelapa sawit sebagai media tanam agar sawit juga dapat memberikan manfaat bagi lahan yang sudah rusak, kemudian penggunaan fungi mikoriza pada tanaman sengon diharapkan mampu membantu pertumbuhan tanaman menjadi lebih subur dibandingkan dengan tanaman sengon tanpa mikoriza. Dari uraian tersebut maka dalam penelitian ini yaitu apakah penggunaan kompos

TKKS dan aplikasi fungi mikoriza abuskula dapat mendukung pertumbuhan awal bibit sengon di areal bekas tambang emas. Penelitian ini menggunakan metode percobaan faktorial dengan pola rancangan acak lengkap. Faktor perlakuan yang diujikan adalah faktor kompos TKKS dan faktor mikoriza.

Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian untuk menganalisis pengaruh kompos TKKS dan FMA pada pertumbuhan bibit sengon di areal bekas tambang emas. Manfaat teoritis untuk pengembangan ilmu pengetahuan seperti Silvikultur Lahan Terdegradasi yang sudah dipelajari sesuai teori. Manfaat praktisnya sebagai dasar untuk penelitian lanjutan terkait pemanfaatan/pengembangan praktis dalam memperbaiki lahan bekas tambang yang rusak.

Hipotesis

Diduga kompos TKKS memengaruhi pertumbuhan awal bibit sengon bermikoriza di lahan bekas tambang emas Desa Inggis.