PENGARUH ISOLAT EKTOMIKORIZA *Calostoma insigne* DAN *Lactarius crocogalum* PADA PERTUMBUHAN SEMAI *Shorea balangeran* DI MEDIA GAMBUT

SKRIPSI

INA KRISTIWATI
NIM G1011211059

FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PEMEGANG HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul Pengaruh Isolat Ektomikoriza *Calostoma insigne* dan *Lactarius crocogalum* pada Pertumbuhan Semai *Shorea balangeran* di Media Gambut 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, Oktober 2024

Ina Kristiwati
NIM G1011211059

ABSTRAK

INA KRISTIWATI. Pengaruh Isolat Ektomikoriza *Calostoma insigne* dan *Lactarius crocogalum* pada Pertumbuhan Semai *Shorea balangeran* di Media Gambut. Dibimbing oleh dan HANNA ARTUTI EKAMAWANTI dan REINE SUCI WULANDARI

Fungi ektomikoriza berperan penting bagi pertumbuhan awal bibit di persemaian, yang pengaruhnya ditentukan oleh jenis fungi dan jenis tanaman inangnya di media tanam tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh isolat *C. insigne* dan *L. crocogalum* pada pertumbuhan awal semai balangeran pada media gambut di persemaian. Penelitian ini dilaksanakan di rumah plastik dan Laboratorium Silvikultur Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura dengan lama penelitian pada bulan April-Juni 2024. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan inokulasi fungi ektomikoriza terdiri dari tanpa inokulasi fungi ektomikoriza, inokulasi *Calostoma insigne,* dan inokulasi *Lactarius crocogalum*, masing-masing dengan dua belas ulangan. Pengaruh isolat ektomikoriza *C. insigne* dan *L. crocogalum*, yang ditunjukkan oleh pertambahan tinggi, pertambahan diameter, pertambahan jumlah daun, dan pertambahan luas daun. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan isolat ektomikoriza meningkatkan pertumbuhan awal semai balangeran. Perlakuan terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan semai balangeran adalah isolat fungi ektomikoriza *L. crocogalum* jika dibandingkan dengan perlakuan isolat fungi ektomikoriza *C.insigne* dan perlakuan tanpa inokulasi isolat fungi ektomikoriza.

Kata kunci: balangeran, *Calostoma insigne*, ektomikoriza, *Lactarius crocogalum*.

ABSTRACT

INA KRISTIWATI. Effect of Ectomycorrhizal Isolates Calostoma insigne and Lactarius crocogalum on the Growth of Shorea balangeran Seedlings in Peat Media. Supervised by HANNA ARTUTI EKAMAWANTI and REINE SUCI WULANDARI.

Ectomycorrhizal fungi play an important role in the early growth of seedlings in the nursery, the effect of which is determined by the type of fungus and the type of host plant in a particular planting medium. This study aims to describe the effect of C. insigne and L. crocogalum isolates on the early growth of balangeran seedlings on peat media in the nursery. This research was conducted in a plastic house and Silviculture Laboratory of the Faculty of Forestry, Tanjungpura University with a research period of April-June 2024. The experiment used a completely randomized design (CRD). The treatment of ectomycorrhizal fungi inoculation consisted of no ectomycorrhizal fungi inoculation, Calostoma insigne inoculation, and Lactarius crocogalum inoculation, each with twelve replications. The effect of ectomycorrhizal isolates C. insigne and L. crocogalum, as indicated by the increase in height, increase in diameter, increase in number of leaves, and increase in leaf area. The results showed that the treatment of ectomycorrhizal isolates increased the initial growth of balangeran seedlings. The best treatment in increasing the

growth of balangeran seedlings is the ectomycorrhizal fungal isolate L. crocogalum when compared to the treatment of ectomycorrhizal fungal isolate C. insigne and treatment without inoculation of ectomycorrhizal fungal isolates.

Keywords: balangeran, Calostoma insigne, ectomycorrhiza, Lactarius crocogalum.

PENGARUH ISOLAT EKTOMIKORIZA *Calostoma insigne* DAN *Lactarius crocogalum* PADA PERTUMBUHAN SEMAI *Shorea balangeran* DI MEDIA GAMBUT

INA KRISTIWATI
NIM G1011211059

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

FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024

PENGARUH ISOLAT EKTOMIKORIZA *Calostoma insigne* DAN *Lactarius crocogalum* PADA PERTUMBUHAN SEMAI *Shorea balangeran* DI MEDIA GAMBUT

Skripsi dipersiapkan dan disusun oleh:
INA KRISTIWATI
telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal

Disetujui oleh

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr Ir Hanna Artuti Ekamawanti, MSi	Ir Reine Suci Wulandari, SHut, MP, IPM
NIP 196609121992032004	NIP 197609042001122001

Penguji I	Penguji II
Prof Dr Ir Wiwik Ekyastuti, MSi	Dr Wahdina, SSi, MSi
NIP 196805101994022001	NIP 197105011997022001

Disahkan oleh
Dekan Fakultas Kehutanan
Universitas Tanjungpura

Dr Farah Diba, SHut, MSi, IPU
NIP 197011161996012001

Dipindai dengan CamScanner

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia dan berkat-Nya sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan April 2024 ialah budidaya tanaman kehutanan, dengan judul Pengaruh Isolat Ektomikoriza *Calostoma insigne* dan *Lactarius crocogalum* pada Pertumbuhan Semai *Shorea balangeran* di Media Gambut.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Dr Ir Hanna Suci Ekamawanti, MSi dan Ibu Ir Reine Suci Wulandari, SHut, MP, IPM sebagai pembimbing, serta Ibu Prof Dr Ir Wiwik Ekyastuti, MSi dan ibu Dr Wahdina, SSi, MSi sebagai penguji yang telah banyak memberi saran. Penulis berterima kasih kepada *Communnity Development and Outreaching* (COMDEV) Universitas Tanjungpura yang telah memberikan beasiswa dan kepada NERI (NUS Enviromental Research Institute) yang telah mendukung penulis dalam melakukan penelitian. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada kedua orangtua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan semangat, doa, motivasi dan materi kepada penulis serta rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi kepentingan ilmu pengetahuan bidang Bioteknologi Hutan dan Silvikultur serta kepentingan bagi dunia akademik/keilmiahan.

Pontianak, Oktober 2024

Ina Kristiwati

DAFTAR ISI

Halaman

PRAKATA i
DAFTAR ISI ii
DAFTAR TABEL iii
DAFTAR GAMBAR iii
DAFTAR LAMPIRAN iv
PENDAHULUAN 1
Latar Belakang 1
Rumusan Masalah 2
Tujuan dan Manfaat 3
Hipotesis 3
METODE PENELITIAN 4
Lokasi dan Waktu 4
Bahan dan Alat 4
Jenis dan Sumber Data 4
Rancangan Percobaan 4
Prosedur Penelitian 5
Analisis Data 12
HASIL DAN PEMBAHASAN 13
Persentase Hidup Semai Balangeran 13
Pertumbuhan Semai Balangeran 14
Mutu Bibit *S. balangeran* 19
Persentase Akar Bermikoriza 20
Respons Pertumbuhan (MGR) Tanaman Bermikoriza 21
SIMPULAN DAN SARAN 22
Simpulan 22
Saran 22
DAFTAR PUSTAKA 22
RIWAYAT HIDUP 41

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1 Kriteria kolonisasi akar terinfeksi ektomikoriza menurut Setiadi (1992) *dalam* Febriani *et al*. (2017).....10

Tabel 2 Rekapitulasi pengaruh isolat fungi ektomikoriza *C.insigne* dan *L.crocogalum* pada pertumbuhan semai *Shorea balangeran* di media gambut selama 12 minggu setelah tanam 13

Tabel 3 Mutu fisik semai balangeran.....19

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1 Layout percobaan...……5

Gambar 2 Media gambut dengan campuran vermikulit…….5

Gambar 3 Persiapan semai balangeran……...6

Gambar 4 Inokulasi fungi ektomikoriza…….6

Gambar 5 Perawatan dan pemeliharaan semai balangeran…….7

Gambar 6 Pengukuran tinggi semai balangeran…….8

Gambar 7 Pengukuran diameter semai balangeran……8

Gambar 8 Pengukuran luas daun semai balangeran……...9

Gambar 9 Pengamatan akar terkolonisasi mikoriza……...9

Gambar 10 Pengukuran biomassa semai balangeran…….10

Gambar 11 Pengukuran suhu udara, kelembapan dan intensitas cahaya……...12

Gambar 12 Semai balangeran yang hidup…….15

Gambar 13 Tinggi semai balangeran pada perlakuan isolat fungi ektomikoriza selama 12 minggu setelah tanam…….16

Gambar 14 Akar semai balangeran dengan perlakuan tanpa inokulasi fungi ektomikoriza……17

Gambar 15 Diameter semai balangeran pada perlakuan isolat fungi ektomikoriza selama 12 minggu setelah tanam…….17

Gambar 16 Luas daun semai balangeran pada perlakuan isolat fungi ektomikoriza selama 12 minggu setelah tanam…….18

Gambar 17 Akar terkolonisasi mikoriza perbesaran x10 (a) dan perbesaran x3 (c); Akar tidak terkolonisasi mikoriza perbesaran x10 (b) dan perbesaran x3 (d).....21

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Data Hasil Pengukuran Semai Balangeran di Persemaian…….26
Lampiran 2 Analisis Ragam Pertambahan Tinggi (cm) Semai Balangeran……...29
Lampiran 3 Uji BNT (5%) terhadap Pertambahan Tinggi (cm) Semai Balangeran……...30
Lampiran 4 Analisis Ragam Pertambahan Diameter (mm) Semai Balangeran….30
Lampiran 5 Uji BNT (5%) terhadap Pertambahan Diameter (mm) Semai Balangeran……...31
Lampiran 6 Analisis Ragam Pertambahan Luas Daun (cm) Semai Balangeran…32
Lampiran 7 Uji BNT (5%) terhadap Pertambahan Luas Daun (cm) Semai Balangeran……...33
Lampiran 8 Analisis Ragam Pertambahan Jumlah Daun (helai) Semai Balangeran……...33
Lampiran 9 Analisis Ragam Bobot Basah Akar (g) Semai Balangeran……34
Lampiran 10 Analisis Ragam Bobot Kering Akar (g) Semai Balangeran…….35
Lampiran 11 Analisis Ragam Bobot Basah Pucuk (g) Semai Balangeran……36
Lampiran 12 Analisis Ragam Bobot Kering Pucuk (g) Semai Balangeran……...37
Lampiran 13 Nilai Mutu Bibit S. balangeran…….38
Lampiran 14 Nilai Kekokohan Semai Balangeran…….38
Lampiran 15 Nilai Rasio Pucuk Akar (RPA) Semai Balangeran……..39
Lampiran 16 Nilai Indeks Mutu Bibit (IMB) S. Balangeran…….39
Lampiran 17 Persentase Akar Bermikoriza……...40
Lampiran 18 Respons Pertumbuhan (MGR) Tanaman Bermikoriza…….40
Lampiran 19 Data Penunjang Suhu, Kelembapan dan Intensitas Cahaya…….40

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Balangeran (*Shorea balangeran)* merupakan jenis pohon dari suku Dipterocarpaceae yang secara habitat dapat tumbuh secara alami pada daerah rawa gambut (Anindia *et al.* 2022). Balangeran adalah endemik asli dari Indonesia yang tersebar di Sumatra, Bangka Belitung dan Kalimantan (Wardani dan Susilo 2016*).* Balangeran (*Shorea balangeran)* termasuk dalam kategori jenis pohon pionir yang mampu beradaptasi dengan baik di lingkungan tempat tumbuhnya, sehingga pohon jenis ini sangat digemari dalam berbagai kegiatan terutama kegiatan penanaman bawah (Santosa dan Ariani 2020). Kayu balangeran termasuk kayu perdagangan yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, namun karena adanya eksploitasi menyebabkan pohon jenis balangeran akan mengalami kepunahan sehingga diperlukan upaya pengembangan jenis dan kegiatan rehabilitasi (Wardani dan Susilo 2016). Kayu balangeran memiliki nilai jual yang tinggi karena tergolong pada kayu yang memiliki kelas awet II dan kelas kuat II, sehingga kekuatan dan keawetan kayu ini tidak perlu diragukan lagi. Kayu balangeran memiliki ketahanan yang tinggi terhadap hama dan organisme perusak kayu, sehingga pemanfaatannya sebagian besar sebagai bahan kontruksi dan furniture (Abdurrachman *et al.* 2020). Selain kayunya, tumbuhan balangeran juga dapat dimanfaatkan sebagai obat diare, diabetes, keracunan, dan sebagai pewarna alami, kandungan tannin yang terdapat pada kulit batang, ranting, dan daun balangeran merupakan salah satu bahan baku obat tradisional yang potensial bernilai ekonomi (Kissinger 2020). Daun dari tumbuhan balangeran dimanfaatkan sebagai antibabesial atau sebagai bahan pengobatan infeksi parasit (Denny dan Kalima 2016). Menurut penelitian dari Wardani dan Susilo (2016) balangeran mengandung senyawa golongan alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, triterfenoid, dan glikosida pada bagian pepagan, ranting, dan daun. Balangeran yang dimanfaatkan sebagai bahan kontruksi, furniture, bahan baku obat tradisional, dan sebagai tanaman untuk restorasi lahan gambut memerlukan bibit balangeran yang cukup banyak, namun ketersediaan bibit balangeran di alam sangat terbatas sehingga memerlukan kegiatan budidaya tanaman balangeran.

Budidaya tanaman balangeran perlu dilakukan dengan mempertimbangkan kebutuhan pasar terhadap tumbuhan balangeran, sehingga dengan adanya kegiatan budidaya tumbuhan balangeran membantu memenuhi kebutuhan kayu balangeran. Balangeran yang tumbuh di hutan rawa gambut memiliki pertumbuhan yang relatif lebih lambat, sehingga memerlukan waktu yang cukup lama untuk mencapai tingkat pohon yang optimal. Hutan rawa gambut memiliki karakteristik khas yang membedakannya dengan ekosistem hutan lainnya, yaitu miskin akan unsur hara, mudah terbakar jika dalam keadaan yang kering serta memiliki tingkat keasaman yang tinggi (Khalil *et al.* 2019). Budidaya balangeran dengan media gambut memerlukan penambahan unsur hara berupa pupuk hayati dalam bentuk asosiasi dengan fungi ektomikoriza. Ektomikoriza dapat membentuk hubungan simbiosis mutualisme dengan tumbuhan hutan, khususnya famili Dipterocarpaceae. Peran fungi ektomikoriza dalam mendukung pertumbuhan tanaman dengan membentuk kolonisasi pada bagian epidermis akar atau hartig net (Tujarman 2018).

Menurut Tujarman (2018) balangeran merupakan inang dari fungi ektomikoriza atau secara alami bersimbiosis dengan fungi ektomikoriza. Beberapa penelitian terkait pemberian fungi ektomikoriza pada tanaman yang telah dilakukan diantaranya oleh Luthfiana *et al.* (2020) menunjukkan bahwa pemberian ektomikoriza *Scleroderma* sp. mampu melindungi akar semai mangium (*Acacia mangium*) dari kerusakan. Hasil penelitian yang dilakukan Pratama *et al.* (2019) menunjukkan bahwa merbau dapat berasosiasi dengan baik dengan ektomikoriza *Scleroderma* spp. membantu penambahan tinggi, luas daun, jumlah daun, dan panjang akar. Penelitian yang dilakukan oleh Aprilia *et al*. (2019) menunjukkan hasil bahwa perlakuan pemberian ektomikoriza *Scleroderma* sp. pada semai mangium (*Acacia mangium*) mampu berasosiasi dengan baik dan mampu meningkatkan pertumbuhannya. Penelitian yang dilakukan oleh Helbert *et al.* (2024) menunjukkan hasil bahwa ektomikoriza mampu berkolonisasi dengan balangeran. Penelitian yang dilakukan oleh Kusuma *et al.* (2018) menunjukkan hasil bahwa pemberian ektomikoriza *Scleroderma columnare* berpengaruh pada pertumbuhan tanaman damar mata kucing (*Shorea javanica*). Balangeran dapat bersimbiosis dengan fungi ektomikoriza, namun belum dapat dipastikan apakah apakah kedua jenis isolat yang digunakan dapat meningkatkan pertumbuhan semai balangeran.

Pentingnya penelitian ini dilakukan karena penelitian mengenai *Calostoma insigne* (Berk) Massee dan *Lactarius crocogalum* masih sangat terbatas khususnya pada balangeran. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji peran ektomikoriza pada tanaman Dipterocarpaceae termasuk balangeran menggunakan spesies ektomikoriza yang telah banyak digunakan seperti *Scleroderma*, *Rusula*, *Lepiota*, *Inocybe*, *Suillus*, *Rhizopogin*, *Boletus*, *Strobilomyces*, *Cenoccocum* dan *Pisolithus* (Tujarman 2018). Penelitian ini memiliki kebaruan dalam beberapa aspek penting. Pertama, isolat ektomikoriza *Lactarius crocogalum* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan spesies baru yang belum pernah diteliti sebelumnya, khususnya pada tanaman balangeran di ekosistem gambut. Kedua, sebagian besar penelitian terdahulu dilakukan pada kondisi tanah mineral atau lahan bekas kebakaran, sedangkan penelitian ini secara spesifik berfokus pada medai gambut yang memiliki karakteristik yang unik.

Hasil penelitian ini penting untuk menunjang keberhasilan rehabilitasi lahan gambut dengan jenis balangeran yang unggul berbasis mikrob (fungi ektomikoriza). Selain itu, fungi ektomikoriza *C. insigne* dan *L. crocogalum* dapat membentuk tubuh buah yang dapat dimakan, sehingga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.

Rumusan Masalah

Menurut penelitian Pujiarti (2020) aplikasi ektomikoriza *Scleroderm*a sp. terhadap pertumbuhan tanaman balangeran memberikan pengaruh nyata pada pertambahan tinggi, jumlah dan lebar daun. Keberhasilan dalam budidaya semai balangeran ditunjukkan dengan persentase hidup yang tinggi, serta penambahan tinggi dan diameter. Pertumbuhan semai balangeran dipengaruhi oleh beberapa hal salah satunya adalah pemberian fungi ektomikoriza yang dapat membantu tanaman dalam menyerap nutrisi lebih banyak sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan persentase hidup semai balangeran.

Penelitian inokulasi fungi ektomikoriza pada balangeran yang dilakukan oleh Helbert *et al*. (2024) membuktikan bahwa fungi ektomikoriza *Cantharellus, Termitomyces, Scleroderma sinnamariense, Heimioporus* sp. mampu berasosiasi dengan balangeran. Namun penelitian yang mengaplikasikan isolat *C. insigne* dan *L. crocogalum* pada semai balangeran belum pernah dilakukan. Penelitian ini dapat membantu membuktikan apakah kedua isolat ini berpengaruh pada pertumbuhan semai balangeran pada media gambut. Inokulasi fungi ektomikoriza pada semai balangeran memerlukan isolat yang sesuai, agar memberikan pengaruh pada pertumbuhan semai balangeran. Tersedia beberapa isolat yaitu *C. insigne* dan *L. crocogalum* Haf., Helbert & V.Ver. Fungi dari genus *L. crocogalum* ditemukan di bawah tegakan *Lithocarpus pseudokuntsleri, Syzygium incarnatus* dan *Diospyros areolate* (Hafazallah *et al.* 2024) sedangkan *C. insigne* di temukan di bawah tegakan *Tristaniopsis* sp. bersimbiosis dengan pohon dari famili Dipterocarpaceae dengan spesies utama Shorea dan Hopea di hutan neotropis yang terdapat pada sebagian besar wilayah di Asia Tenggara (Saengha *et al.* 2023). Penelitian mengenai penggunaan *C.insigne* dan *L. crocogalum* sebagai isolat masih terbatas, kedua isolat fungi ektomikoriza tersebut belum diketahui kemampuannya dalam memacu pertumbuhan semai balangeran pada media gambut yang disterilisasi.

Berdasarkan pernyataan tersebut, faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan semai balangeran yaitu perlakuan fungi ektomikoriza pada semai. Pertanyaan penelitian adalah apakah ada pengaruh isolat *C. insigne* dan *L. crocogalum* untuk membantu pertumbuhan semai balangeran di media gambut?

Metode penelitian yang digunakan untuk menjawab penelitian ini yaitu menggunakan percobaan dengan rancangan acak lengkap (RAL) faktor tunggal dengan perlakuan inokulasi fungi ektomikoriza *C. insigme, L. crocogalum* dan tanpa inokulasi fungi ektomikoriza.

Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian untuk mendeskripsikan pengaruh isolat *C. insigne* dan *L. crocogalum* pada pertumbuhan awal semai balangeran pada media gambut di persemaian.

Manfaat dari penelitian antara lain secara teoritis untuk pengembangan ilmu pengetahuan Bioteknologi Hutan dan Silvikultur dan sebagai dasar untuk penelitian lanjutan mengenai pemanfaatan maupun pengembangan secara praktis pada perbanyakan atau budidaya tanaman balangeran menggunakan fungi ektomikoriza.

Hipotesis

Diduga isolat ektomikoriza *C. insigne* dan *L. crocogalum* yang diuji berpengaruh nyata dalam meningkatkan pertumbuhan awal semai balangeran di media gambut.