

PENGARUH PEMUPUKAN DAN PEMBERIAN TANAH RHIZOSFIR PADA MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN SEMAI DAMAR (*Agathis labillardieri* Warb.)

(The Effect of fertilization and Rhizosphere Soil Addition in Growing Media toward the Growth of Resin Seedling [Agathis labillardieri Warb.]

JEFFRY CORNELIS ANGKOTTA¹, JULIUS DWI NUGROHO^{1,2✉}, NURHAIDA I. SINAGA^{1,2}

¹Program Studi Kehutanan Sekolah Program Pasca Sarjana Universitas Papua Manokwari, Papua Barat, 98314

²Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Papua Manokwari, Papua Barat, 98314.

Tlp/Fax: +62986211065.

✉Penulis Korespondensi: Email j.nugroho@unipa.ac.id

Diterima: 18 Des 2021| Disetujui: 20 April 2022

Abstrak. *Agathis labillardieri* Warb. adalah salah satu species *Agathis* endemik Papua. Beberapa tulisan menyebutkan jenis ini pada tingkat semai memiliki pertumbuhan yang sangat lambat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengkaji pengaruh pemupukan dan pemberian tanah rhizosfir pada media tanam terhadap pertumbuhan semai *A. labillardieri* Warb. di persemaian dengan metode eksperimen/percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial. Hasil penelitian menunjukkan walaupun perlakuan yang diberikan tidak berbeda nyata, namun terdapat kecenderungan pemberian tanah rhizosfir pada media tanam memberikan pengaruh yang relatif lebih baik terhadap pertumbuhan semai *A. labillardieri*. apabila tidak disertai dengan pemupukan pada konsentrasi yang tinggi.

Kata kunci: *Agathis labillardieri* Warb., pertumbuhan semai, pemupukan, rhizosfir

Abstract. *Agathis labillardieri* Warb. is one of the endemic species of *Agathis* Papua. Some writings mention this type at the seedling level has a very slow growth. This study aims to determine and examine the effect of fertilization and application of rhizosphere soil on the planting medium on the growth of *A. labillardieri* seedlings. in the nursery with the experimental method using a factorial randomized block design (RBD). The results showed that although the treatment given was not significantly different, there was a tendency that the application of rhizosphere soil to the planting medium had a relatively better effect on the growth of *A. labillardieri* seedlings. if not accompanied by fertilization at high concentrations.

Keywords: *Agathis labillardieri* Warb., Seedling Growth, Fertilization, Rhizosphere

PENDAHULUAN

Agathis merupakan salah satu jenis tanaman dalam famili Araucariaceae yang potensial untuk dikembangkan dalam bentuk hutan tanaman (HTI/HTR). Kelompok jenis ini

memiliki kecepatan pertumbuhan sedang, habitus monopodial dan besar serta berumur sampai ratusan tahun. Pengembangan jenis ini dalam bentuk hutan tanaman yang dikelola secara intensif seperti di pulau Jawa, menunjukkan pertumbuhan tegakan yang cukup

baik (Tokede, 1988). *Agathis labillardieri* Warb. adalah salah satu species *Agathis* endemik (*indigenous*) Papua karena hanya terdapat dan tersebar di daratan pulau Papua. Jenis ini tersebar di daerah Sarmi, Biak, Yapen Waropen, Nabire, Bintuni, Manokwari dan Sorong Selatan. Di hutan alam Papua, *A. labillardieri* tumbuh bercampur dengan jenis-jenis lainnya mulai dari dataran rendah dekat pantai sampai dengan ketinggian lebih dari 800 m di atas permukaan laut.

Suripatty dan Rachman (1996) menjelaskan bahwa jenis ini merupakan salah satu jenis yang terpilih untuk dikembangkan pada pembangunan Hutan Tanaman industri (HTI) di Papua dan Papua Barat. Pemilihan tersebut berkaitan dengan pertimbangan nilai manfaat dari jenis ini, baik bagi kebutuhan bahan bangunan lokal, maupun untuk bahan baku industri perkayuan. Kayu *A. labillardieri* dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pulp dan kertas, plywood, konstruksi bangunan dan perkakas rumah tangga. Jenis ini juga dapat dikembangkan sebagai penghasil getah (kopal). Kopal yang dihasilkan merupakan bahan dasar dalam industri cat, vernis, spiritus, plastik, bahan *sizing*, pelapis tekstil, bahan *water proofing*, tinta cetak dan sebagainya.

Potensi *A. labillardieri* di hutan alam Papua hingga saat ini belum dapat dideskripsikan secara pasti, karena eksploitasi dan pemanfaatan jenis ini berjalan terus dari waktu ke waktu sementara di sisi lain informasi terkait budidaya dan pengembangan jenis ini masih sangat minim dan jarang dilakukan. Berdasarkan beberapa hasil penelitian, proses regenerasi alami *A. labillardieri* mengalami kendala dalam pengembang-biakannya. Beberapa tulisan juga menyebutkan jenis ini pada tingkat semai memiliki pertumbuhan yang sangat lambat. Oleh karena itu, penelitian untuk mengkaji upaya memacu pertumbuhan semai *A. labillardieri* menarik untuk dilakukan agar dapat diketahui teknik dan perlakuan yang benar

dan tepat dalam upaya pengembangan dan budidaya jenis ini di persemaian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengkaji pengaruh pemupukan dan pemberian tanah rhizosfir pada media tanam terhadap pertumbuhan semai *A. labillardieri* di persemaian.

METODE PENELITIAN

Penelitian perlakuan pemupukan dan media tanam terhadap pertumbuhan semai *A. labillardieri* dilaksanakan selama $\pm$ 6 bulan (Agustus 2020 s/d Februari 2021) di persemaian buatan yang berlokasi di Kelurahan Reremi, Distrik Manokwari Barat, Kabupaten Manokwari, dan untuk pengamatan kolonisasi fungi *Mikoriza arbuskula* dilakukan di Laboratorium Silvikultur, Fakultas Kehutanan, Universitas Papua, Manokwari.

Bahan yang digunakan pada penelitian perlakuan pemupukan dan media tanam terhadap pertumbuhan semai *A. labillardieri* adalah anakan semai *Agathis* hasil cabutan alam dari kawasan hutan Arboretum Universitas Papua, tanah topsoil dari sekitar kawasan Hutan Gunung Meja, dan tanah rhizosfir dari habitat tumbuh semai tanaman *A. labillardieri*, pupuk kandang/pukan, pasir steril, pupuk anorganik (NPK, KCL dan TSP), dan *polybag* ukuran 15 cm x 22 cm. Sedangkan untuk pengamatan kolonisasi fungi *Mikoriza arbuskula* (FMA), bahan yang digunakan adalah sample dari media tanam semai *A. labillardieri*, larutan sukrosa 60%, air destilat (dionisasi), larutan KOH 10%, larutan HCL 2%, larutan Tipan blue 5%, larutan Melzer, kantong plastik dan kertas label.

Peralatan yang digunakan pada penelitian perlakuan pemupukan dan media tanam terhadap pertumbuhan semai *A. labillardieri* adalah oven pemanas, timbangan analitik/digital, thermometer, sendok tanah, pacul, sekop, handsprayer/penyemprot tanaman, alat tulis menulis, tally sheet pengamatan, mini caliper/jangka sorong, mistar ukur/meteran,

spidol permanen, plastik label, kamera untuk dokumentasi kegiatan, dan komputer/laptop. Sedangkan untuk pengamatan kolonisasi fungi *Mikoriza arbuskula* (FMA), peralatan yang digunakan adalah cangkul, sekop, pisau, satu set penyaring (*Sieve*), saringan teh, gelas piala, botol film, tabung santrifusi, botol pereaksi, pinset, gunting, cawan petri, pipet mikro, objek glas, cover slide, mikroskop stereo, mikroskop compound, kalkulator, spidol permanen, timbangan analitik dan kamera digital.

Prosedur Penelitian

Perlakuan pemupukan dan media tanam terhadap pertumbuhan semai *A. Labillardieri*.

a. Penyiapan Anakan/Semai

Anakan/semai tanaman yang diambil berasal dari beberapa pohon induk yang relatif seragam ketinggian dan diameternya (umur tanaman $\pm$ 58 tahun). Anakan tanaman yang digunakan memiliki tinggi berkisar 5 cm s/d 8 cm dan telah memiliki 1 pasang/2 helai daun.

b. Penyiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan berupa campuran tanah *topsoil*, pasir kali dan kompos/pupuk kandang yang telah disterilkan dengan perbandingan 1 : 1 : 0,5 (Tanah *topsoil* : Pasir kali : Kompos/pupuk kandang), dan dimasukkan ke dalam *polybag* berukuran 15 cm $\times$ 22 cm yang telah disiapkan. Selanjutnya dosis pupuk urea, KCL dan TSP yang telah disiapkan dimasukkan/dicampurkan ke dalam media tanam yang telah disiapkan sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan, dimana hal ini dilakukan sama, baik pada media tanam tanpa penambahan rhizosfer maupun pada media tanam dengan penambahan rhizosfer. Campuran media tanam selanjutnya diinkubasi selama $\pm$ 7 hari sebelum digunakan untuk penanaman.

c. Penyapihan

Semai *A. labillardieri* yang telah berumur $\pm$ 2 minggu di media semai selanjutnya disapih (dipindahkan) ke dalam *polybag* yang telah diberi label sesuai dengan rancangan

percobaan/perlakuan yang telah ditetapkan dan dicatat jumlah daun serta diukur tinggi dan diameter semai awal tanaman pada saat penelitian ini dilakukan.

Metode Penelitian dan Perlakuan

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen/percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial. Faktor pertama adalah media tanam (tanah *topsoil* + pasir kali + kompos) yang terdiri dari 2 komposisi, yaitu:

M1 : Media tanam tanpa penambahan rhizosfir (M1); dan

M2: Media tanam dengan penambahan rhizosfir dengan dosis 2 gram/*polybag*.

Faktor kedua adalah Pemupukan berupa pemberian pupuk tunggal NPK dengan dosis pupuk Urea (N) yang berbeda, yaitu:

P0 : Tanpa pemupukan (kontrol)

P1 : Dosis pupuk N = 100 Kg/Ha ; P = 100 Kg/Ha; K = 100 Kg/Ha

P2 : Dosis pupuk N = 200 Kg/Ha ; P = 100 Kg/Ha; K = 100 Kg/Ha

P3 : Dosis pupuk N = 300 Kg/Ha ; P = 100 Kg/Ha; K = 100 Kg/Ha

Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga jumlah satuan adalah sebanyak 40 satuan percobaan.

Kolonisasi Fungi *Mikoriza arbuskula* (FMA)

a. Isolasi Spora

Contoh tanah komposit dari rhizosfir tegakan *A. labillardieri* diambil pada kedalaman 0-20 cm. Sampel tanah selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk memperoleh spora fungi mikoriza yang terdapat dalam tanah dengan metode pancing (*baiting method*). Sebanyak 100 g tanah rhizosfir tersebut dicampur dengan pasir steril dan dimasukkan ke dalam gelas plastik dan selanjutnya ditanam tanaman inang kacang tunggak (*Vigna* sp.). Setelah 3 bulan tanaman mendapatkan perlakuan stressing dan selanjutnya diambil media tanamnya untuk dilakukan isolasi spora fungi mikoriza

arbuskula. Isolasi spora juga dilakukan pada rhizofir dari tanaman *A. labillardieri* yang mendapatkan perlakuan pemberian dan yang tidak mendapatkan pemberian tanah rhizosfir dari tegakan tanaman *A. labillardieri*. Isolasi spora dari rhizosfir menggunakan metode saring basah. Spora yang diperoleh selanjutnya diidentifikasi jenisnya hingga tingkat genus dengan menggunakan buku identifikasi.

Kolonisasi fungi *Mikoriza arbuskula* (FMA) pada akar tanaman

Kolonisasi fungi *Mikoriza arbuskula* (FMA) diamati dengan menggunakan metode pemutihan dan pewarnaan (*clearing and staining*) dari akar tanaman *A. labillardieri* mengikuti metode dari Husna dkk. (2014). Akar tanaman *A. labillardieri* dari perlakuan media tanam dengan pemberian tanah rhizosfir dan tanpa pemberian tanah rhizosfir diambil dari percobaan sebelumnya dan dimasukkan ke dalam larutan KOH 10% selama 24 jam pada suhu ruangan. Setelah itu akar tanaman dikeluarkan dari larutan KOH dan dibilas dengan air hingga bersih. Akar tanaman yang telah dibilas selanjutnya diberi suasana masam dengan merendamnya dalam larutan HCl 2% selama 30 menit. Akar tanaman kemudian direndam dalam larutan pewarna (0,05% trypan blue + glycerol 70% + akuades 30%) selama 24 jam. Selanjutnya akar tanaman dicuci kembali

dengan merendamnya dalam larutan glyserol 50%. Kolonisasi fungi juga diamati pada tanaman host yang dipergunakan pada baiting method untuk menyakinkan adanya kehadiran fungi *Mikoriza arbuskula* (FMA) dalam rhizosfir yang dipergunakan pada media tanam. Hasil pengamatan isolasi spora dan penampakan kolonisasi fungi *Mikoriza arbuskula* (FMA) disajikan dalam bentuk gambar.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam/ANOVA (*analysis of variance*) dengan komputerisasi. Apabila hasil analisis data menunjukkan perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata (berbeda nyata) terhadap variabel pengamatan pada taraf kepercayaan 95%, maka akan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam percobaan pemberian tanah rhizosfir pada media tanam dan pemupukan menunjukkan tidak adanya perbedaan pada seluruh perlakuan yang diberikan baik perlakuan tunggal (M dan P) maupun interaksi/kombinasi keduanya ($M \times P$) terhadap variabel jumlah daun, tinggi dan diameter semai *A. labillardieri* (Tabel 1).

Tabel 1. Analisis ragam pengaruh media tanam (M), pemupukan (P) dan interaksi/kombinasi perlakuan media tanam dan pemupukan ($M \times P$) terhadap pertumbuhan semai *A. labillardieri*

Perlakuan	Analisis Ragam		
	Jml Daun (N)	Tinggi (cm)	Diameter (mm)
Kelompok	tn	tn	tn
Media Tanam (M)	tn	tn	tn
Pemupukan (P)	tn	tn	tn
$M \times P$	tn	tn	tn
CV (%)	49,15	34,05	33,30

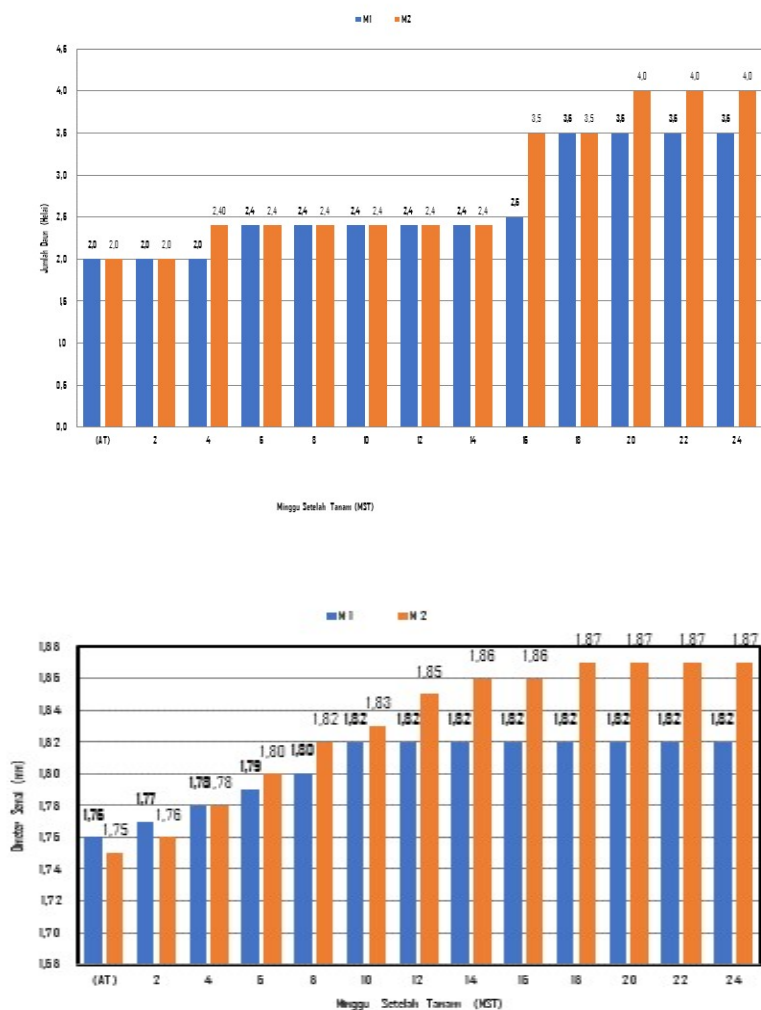
*tn = tidak nyata dalam pengujian analisis sidik ragam pada taraf pengujian 95%

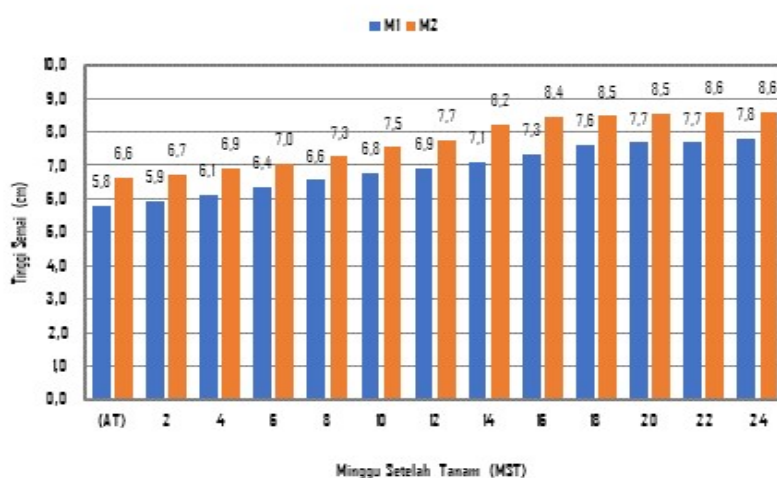
Sekalipun hasil analisis keragaman dengan taraf pengujian 95% tidak menunjukkan adanya

perbedaan yang nyata antar perlakuan yang diberikan pada semua variabel pengamatan,

namun pada perlakuan media tanam dengan pemberian/penambahan tanah rhizosfir (M2) memperlihatkan adanya efek positif terhadap pertumbuhan tanaman hingga umur 24 MST,

yaitu pertumbuhan jumlah daun dan diameter semai *A. labillardieri* yang relatif lebih baik apabila dibandingkan dengan media tanam tanpa pemberian tanah rhizosfir (M1) - (Gambar 1).



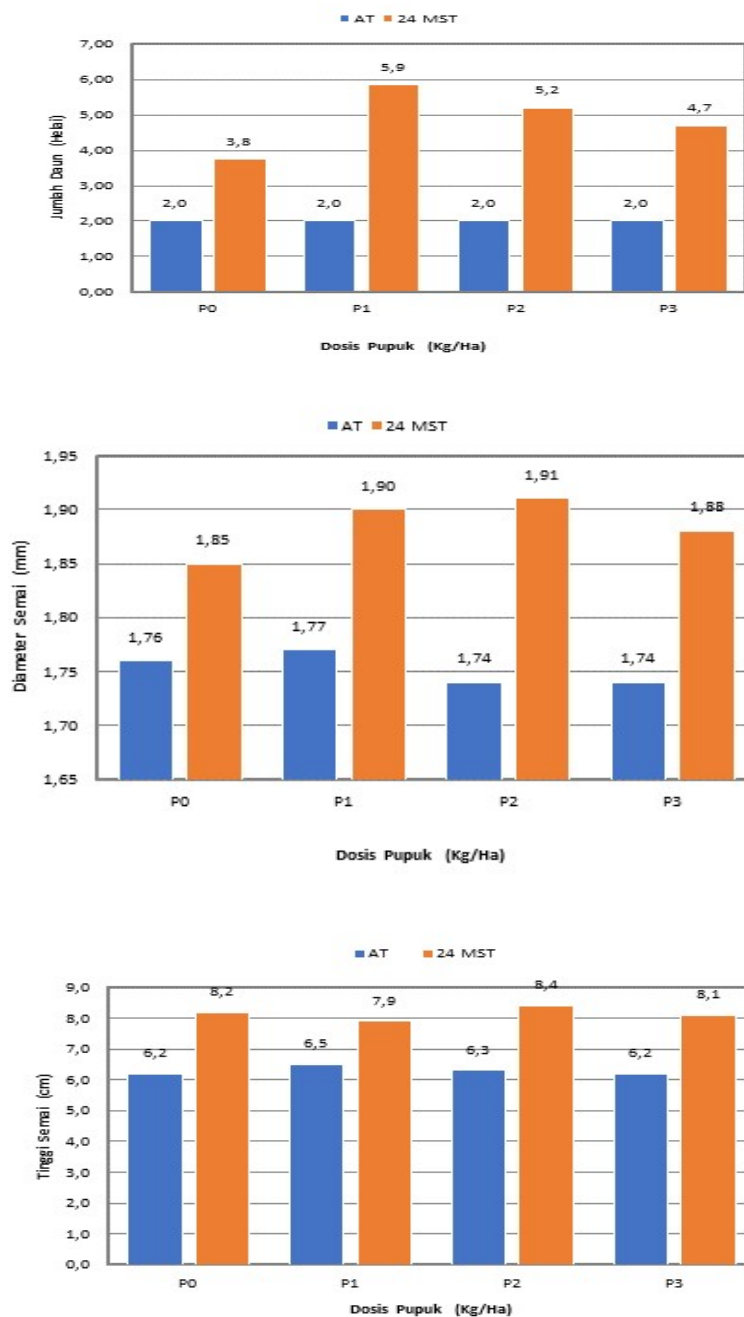


Gambar 1. Pertumbuhan anakan *A. labillardieri* pada media tanam *topsoil* tanpa penambahan tanah rhizosfir (M1) dan media tanam *topsoil* dengan penambahan tanah rhizosfir (M2) hingga berumur 24 minggu setelah tanam (MST) ; *AT = awal tanam.

Pertumbuhan semai *A. labillardieri* relatif lambat hingga minggu ke 24, dimana untuk perlakuan pemberian rhizosfir pada media tanam, tinggi tanaman pada M1 mencapai 7,8 cm (+2 cm) dan pada M2 mencapai 8,6 cm (+2 cm). Diameter tanaman pada M1 mencapai 1,82 mm (+0,06 mm) dan pada M2 mencapai 1,87 mm (+0,12 mm), sedangkan jumlah daun pada M1 mencapai 3,5 helai daun (+1,5 helai daun) dan pada M2 mencapai 4,0 helai daun (+2,0 helai daun). Kondisi ini memperlihatkan pertumbuhan semai *A. labillardieri* relatif lebih baik pada media tanam M2 dibandingkan M1.

Pada perlakuan pemupukan tampak bahwa pertumbuhan jumlah daun tertinggi dijumpai pada perlakuan P1 yaitu sebanyak 3,85 helai

daun, diikuti P2 sebanyak 3,20 helai daun, P3 sebanyak 2,70 helai daun dan terendah pada kontrol (P0) sebanyak 1,75 helai daun. Pada variabel diameter semai pertumbuhan tertinggi dijumpai pada perlakuan P2 yaitu sebesar 0,17 mm, diikuti P3 0,14 mm, P1 0,13 mm, dan terendah pada kontrol (P0) yaitu sebesar 0,09 mm. Pada variabel tinggi semai pertumbuhan tertinggi dijumpai pada perlakuan P2 yaitu sebesar 2,10 cm, diikuti P0 2,00 cm, P3 1,90 cm dan terendah pada perlakuan P1 sebesar 1,40 cm (Gambar 2). Kondisi ini memperlihatkan adanya kecenderungan pemupukan memberikan efek riap pertumbuhan semai yang positif terhadap semai *A. labillardieri*.

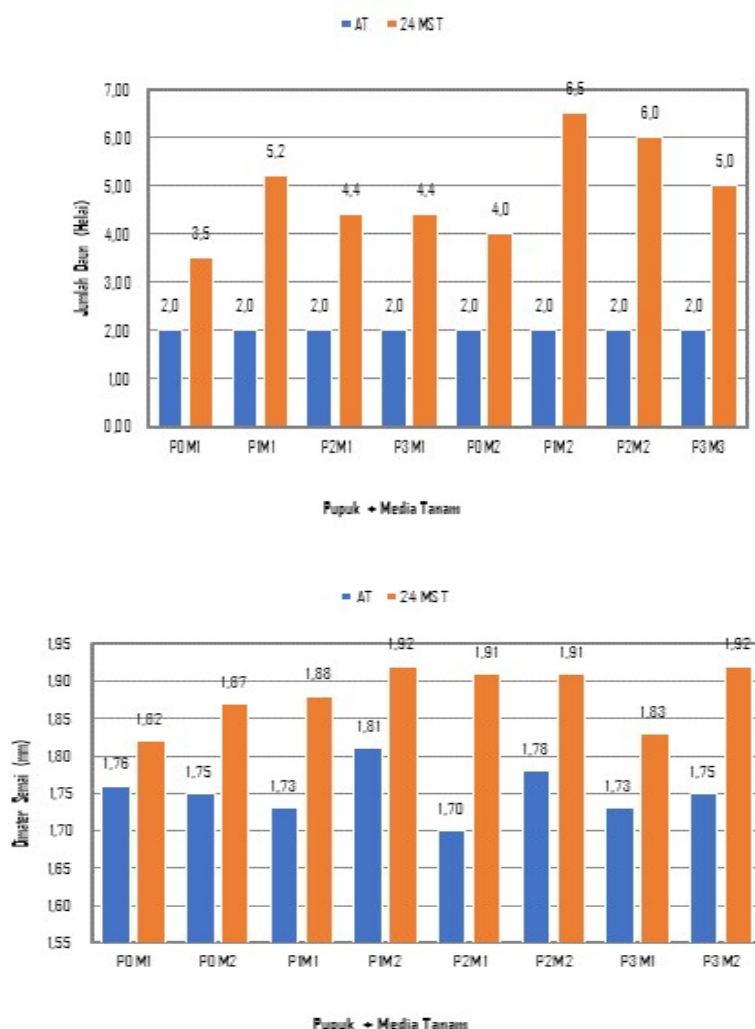


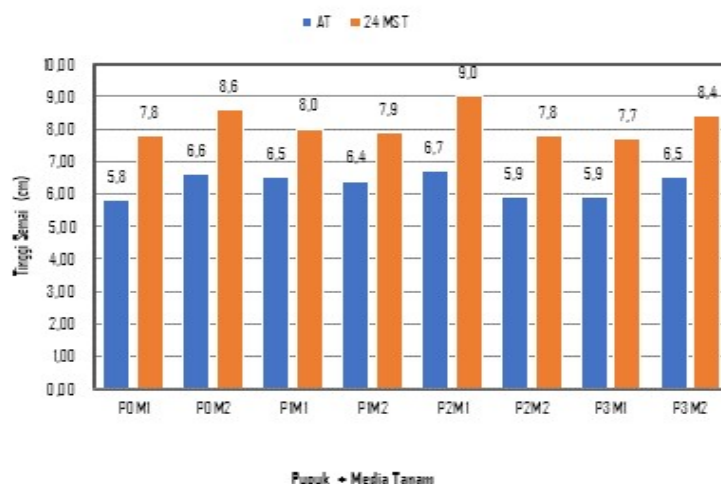
Gambar 2. Pengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan semai *A. labillardieri* hingga berumur berumur 24 minggu setelah tanam (MST); *AT = Awal Tanam.

Sedangkan untuk interaksi/kombinasi pemupukan terhadap pertumbuhan semai *A. labillardieri* hingga 24 MST memperlihatkan

rataan jumlah daun tertinggi yaitu pada perlakuan P1M2 dengan pertumbuhan jumlah daun sebanyak 4,5 helai daun, disusul P2M2 (+4,0 helai daun), P1M1 (+3,2 helai daun), P3M2 (+3,0 helai daun), P2M1 (+2,4 helai daun), P3M1 (+2,4 helai daun), P0M2 (+2,0 helai daun) dan terendah pada perlakuan P0M1 (+1,5 helai daun). Rataan pertumbuhan diameter tertinggi yaitu pada perlakuan P2M1 dengan pertumbuhan diameter sebesar 0,21 mm), disusul P3M2 (0,17 mm), P1M1 (0,15 mm), P2M2 (0,13 mm), P0M2 (0,12 mm), P1M2 (0,11 mm), P3M1 (0,10) dan terendah pada

perlakuan P0M1 (0,06 mm). Rataan pertumbuhan tinggi semai tertinggi yaitu pada perlakuan P2M1 dengan pertumbuhan tinggi sebesar 2,3 cm, disusul P0M1 (2,0 cm), P0M2 (2,0 cm), P2M2 (1,9 cm), P3M3 (1,9 cm), P3M1 (1,8 cm), dan terendah pada perlakuan P1M1 (1,5 cm) dan P1M2 (1,5 cm) (Gambar 3). Kondisi ini memperlihatkan bahwa penambahan tanah rhizosfir pada media tanam memberikan pengaruh yang relatif lebih baik terhadap pertumbuhan semai *A. labillardieri* apabila tidak diberikan pemupukan pada konsentrasi yang tinggi.





Gambar 3. Pengaruh pemupukan dan media tanam terhadap pertumbuhan semai *A. labillardieri* hingga berumur berumur 24 minggu setelah tanam (MST) ; *AT = Awal Tanam.

Hasil analisis kimia tanah *topsoil* dan tanah Rhizosfir yang digunakan menunjukkan komposisi kandungan hara tanah yang cukup baik dan relatif sama (Tabel 2).

Tabel 2. Sifat kimia tanah media tanam semai *A. labillardieri*

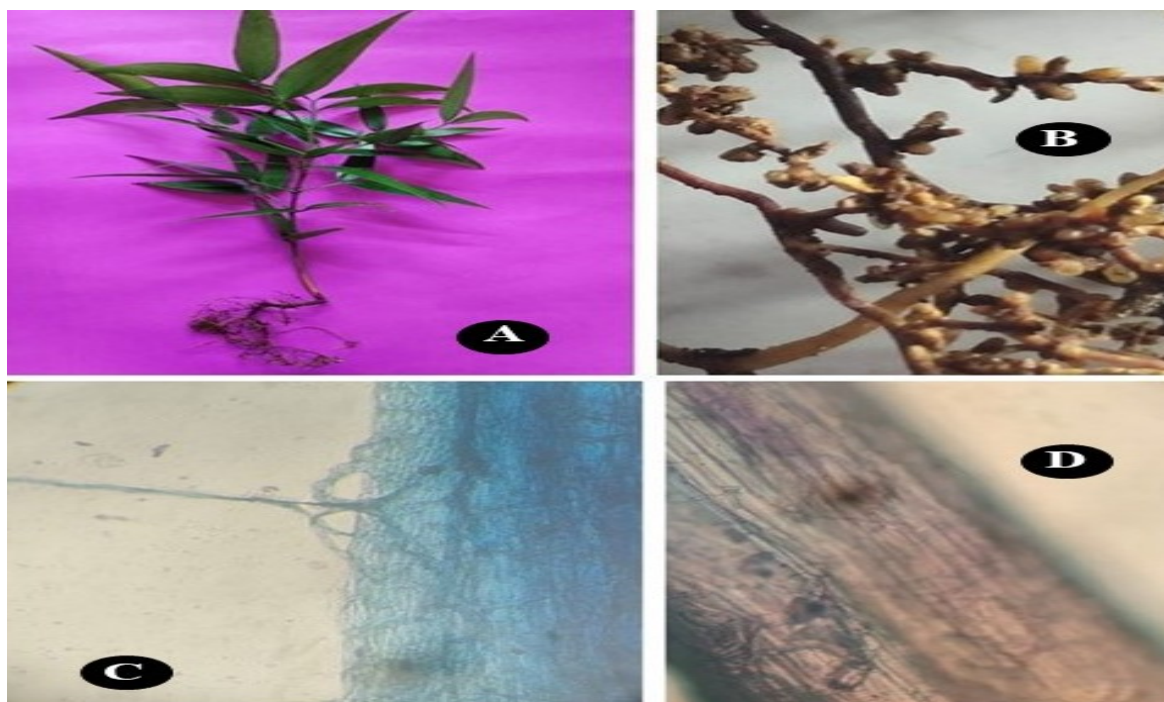
No	Parameter sifat kimia tanah yang diukur	Media Tanam			
		TS*		R*	
		Nilai	Kriteria**	Nilai	Kriteria**
1.	pH H ₂ O	6,36	AM	5,96.	AM
2.	C Walkley & Black (%)	8,52	ST	5,55	ST
3.	N Kjedah (%)	0,56	T	0,39	S
4.	P ₂ O ₅ HCl 25% (mg/100 g)	76,76	ST	74,22	ST
5.	P ₂ O ₅ (Olsen) (ppm)	22,94	ST	17,44	ST
7.	Ca dd (cmol/Kg)	34,72	ST	18,43	T
8.	Mg dd (cmol/Kg)	4,17	T	2,94	T
9.	K dd (cmol/Kg)	0,34	S	0,72	T
10.	Na dd (cmol/Kg)	0,41	S	0,51	S
11.	CTK (cmol/Kg)	43,09	ST	22,18	S
12.	Al dd (cmol/Kg)	Trace	Tidak terukur	Trace	Tidak terukur

* TS = Tanah Topsoil. R = Tanah Rhizosfir

** Kriteria berdasarkan Staf PPT 1983 (Hardjowigeno, 2007); AM=Agak Masam;ST=Sangat Tinggi; T=Tinggi; S=Sedang

Sampai dengan umur 24 MST, perakaran semai *A. labillardieri* tidak berkembang dengan baik dan pembentukan akar rambut dijumpai sangat sedikit. Kondisi demikian menyulitkan didalam pengamatan kolonisasi fungi *Mikoriza arbuskula* (FMA) pada akar tanaman. Dari hasil

baiting dengan menggunakan tanaman inang kacang tunggak (*Vigna* sp.) memperlihatkan adanya kolonisasi FMA yang berasal dari tanah rhizosfir. Demikian pula dijumpai adanya spora dari hasil isolasi spora asal tanah rhizosfir *A. labillardieri* (Gambar 4).



Gambar 4. Struktur akar *A. labillardieri* dan kolonisasi FMA. (A) Perbandingan tajuk dan perakaran semai *A. labillardieri*; (B) Struktur akar dengan perakaran rambut yang tidak terbentuk dengan baik, tampak adanya struktur akar menyerupai bintil akar; (C) Kolonisasi miselia FMA pada tanaman inang kacang tunggak (*Vigna* sp.); dan (D) kolonisasi miselia FMA pada akar *A. labillardieri*.

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa perlakuan pemupukan dan media tanam baik perlakuan tunggal maupun interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan semai *A. labillardieri* hingga umur 24 MST. Kondisi ini diduga karena ketersediaan unsur hara pada kedua media tanam tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok, walaupun terdapat kecenderungan bahwa kandungan unsur hara pada tanah *topsoil* (T) lebih baik dari pada tanah rhizosfir (R). Hasil analisis kimia tanah menunjukkan bahwa media tanam yang digunakan tergolong cukup baik tingkat kesuburannya menurut kriteria dari Staf PPT 1983 (Hardjowigeno, 2007), sehingga pemberian pupuk pada dasarnya tidak terlalu

dibutuhkan dan akan memberikan manfaat yang relatif sama terhadap pertumbuhan semai tanaman *A. labillardieri*.

Pertumbuhan jenis ini tergolong lambat saat fase semai walaupun kondisi media tanam cukup baik, dimana sampai dengan umur 24 MST (6 bulan) pertumbuhan tinggi tanaman hanya mencapai 9 cm atau hanya mengalami pertumbuhan sebesar 2 cm. Namun demikian, kecenderungan yang konsisten terjadi pada semua variabel pengamatan yang ditunjukkan oleh perlakuan media tanam (penambahan rhizosfir pada media tanam) terhadap pertumbuhan semai *A. labillardieri*. Dibandingkan dengan perlakuan pemupukan ataupun interaksi kedua perlakuan. Penambahan tanah rhizosfir pada media tanam (M2) memberikan pertumbuhan relatif lebih baik

dibandingkan media tanam tanpa penambahan rhizofir (M1). Penambahan tanah rhizosfir dimaksudkan untuk memberikan kondisi biologi tanah/media tanam yang lebih baik dibandingkan tanpa penambahan tanah rhizosfir. Salah satunya diharapkan dapat berkembangnya asosiasi antara akar tanaman *A. labillardieri* dengan Fungi Mikoriza arbuskula (FMA).

Pertumbuhan semai *A. labillardieri* yang cenderung lebih baik pada media tanam M2 (dengan penambahan tanah rhizosfir) dimungkinkan karena adanya kolonisasi fungi *Mikoriza arbuskula* (FMA) pada tanah rhizosfir yang bersimbiosis dengan akar tanaman *A. labillardieri* walaupun belum teramati/terlihat dengan jelas pada akar tanaman yang diteliti, karena pertumbuhan yang lambat tersebut menghasilkan pula akar rambut yang sangat sedikit sehingga menyulitkan dalam pengamatan kolonisasi. Namun, pengamatan dari hasil metode pancing (*baiting method*) memperlihatkan bahwa kolonisasi FMA terjadi pada akar tanaman inang kacang tunggak (*Vigna sp.*), juga dijumpai adanya spora dari hasil isolasi spora asal tanah rhizosfir *A. labillardieri* kendati dalam jumlah yang kecil. Suparno dkk. (2018) menyebutkan bahwa terdapat keragaman spesies fungi *Mikoriza arbuskula* (FMA) yang berasosiasi dengan *A. labillardieri* di Arboretum Universitas Papua yang terdiri atas dua genus yaitu genus *Acaulospora* yang terdiri atas 4 species, dan genus *Glomus* yang terdiri atas 3 species. Keragaman spesies yang berasosiasi dengan *Agathis* ini termasuk tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa dalam pertumbuhannya akar *Agathis* berasosiasi dengan mikoriza. Pada kerabat dekatnya *Agathis Australis* diketahui memiliki simbiosis dengan fungi FMA (Padamsee et.al. 2016).

Fungi *Mikoriza arbuskula* (FMA) berperan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia maupun biologi tanah, meningkatkan serapan hara, memacu pertumbuhan akar tanaman dari

hormon tumbuh yang dihasilkan, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, melindungi akar dari serangan patogen, melindungi tanaman dari keracunan logam berat, dan melepaskan fosfat yang terfiksasi (Prasetya, 2011). FMA itu sendiri merupakan salah satu mikroorganisme tanah yang membantu dalam siklus unsur hara. Manfaat FMA juga dilaporkan oleh Bolan (1991) dimana FMA dapat melepaskan P yang terfiksasi oleh Al dan Fe pada lahan masam dengan menghasilkan enzim fosfatase sehingga P akan tersedia bagi tanaman.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan pertumbuhan semai *A. labillardieri* relatif lebih baik pada media tanam *topsoil* dengan penambahan tanah rhizosfir (M2) dibandingkan dengan media tanam *topsoil* tanpa penambahan tanah rhizosfir (M1). Hal ini dimungkinkan karena adanya kolonisasi Fungi *Mikoriza arbuskula* (FMA) yang bersimbiosis dengan akar tanaman *A. labillardieri*. Disamping itu, perlakuan pemupukan turut memberikan pengaruh yang baik terhadap respon pertumbuhan semai *A. labillardieri* apabila diberikan dengan dosis yang tepat dan berimbang dengan memperhatikan kondisi media tanam/lahan, sehingga ketersediaan dan kesesuaian hara yang diperlukan oleh tanaman pada media tanam/lahan dapat dengan mudah diserap oleh akar tanaman. Ketersediaan dan kesesuaian hara pada media tanam M2 turut memberikan pengaruh positif dalam merangsang terbentuknya kolonisasi dan simbiosis Fungi *Mikoriza arbuskula* (FMA) dengan perakaran semai *A. labillardieri* yang berdampak terhadap proses penyerapan hara yang lebih maksimal oleh akar tanaman sehingga mempercepat proses pertumbuhan dan perkembangan semai *A. labillardieri*. Hal ini memperkuat dugaan bahwa jenis ini cenderung

lebih baik pertumbuhannya pada habitat/ media tumbuh alaminya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bolan, N.S. (1991). A critical review on the role of Mycorrhizal fungi in the uptake of phosphorus by plants. *Plant And Soil*, 134, 189-207.
- Hardjowigeno, S. (2007). *Ilmu tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Husna, N.E., Asmawati, Suwarjana, G. (2014). Dendeng Ikan Leubiem (*Canthidermis maculatus*) dengan variasi metode pembuatan, jenis gula, dan metode pengeringan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* 06(03). DOI:10.17969/jtipi.v6i3.2316.
- Padamsee, M., Johansen, R.B., Stukey, S.A., Williams, S.E., Hooker, J.E., Burns, B.R., and Bellgard, S.E. (2016). The arbuscular mycorrhizal fungi colonizing roots and root nodules of New Zealand kauri *Agathis australis*. *Fungal Biology* XXX 1-11.
- Prasetya, C.A.B. (2011). Assessment of the effect of long-term tillage on the Arbuscular Mycorrhiza colonization of vegetable group grown in andosol. *Agrivita*, 33(1), 85-92.
- Suparno, A., Paiki, S.H.G., dan Wanggai, J. (2018). Keragaman FMA yang berasosiasi dengan *Agathis labillardieri* Warb. di Arboretum Anggori Universitas Negeri Papua. *Jurnal Agrotek*, 2(4), 1-8.
- Suripatty, B.A., dan Rachman, E. (1996). *Pengaruh waktu dan tempat penyimpanan terhadap viabilitas benih Agathis labillardieri* Warb. asal hutan Parieri Biak. Balai Penelitian Kehutanan, Manokwari.
- Tokede, M.J. (1988). *Kualitas tempat tumbuh dan volume tegakan Agathis labillardieri* Warb. di daerah Klasaman, Kabupaten Sorong, Irian Jaya. Fakultas Pertanian Universitas Cenderawasih.