

Perbaikan Kualitas Bibit Kayu Kuku [*Pericopsis Mooniana* (Thw.) Thw] dengan Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (Fma) Lokal Sulawesi Tenggara

Husna, Wahyu Puji Raharjo, Faisal Danu Tuheteru, Asrianti Arif, Basrudin, Albasri, Wiwin Rahmawati Nurdin

Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan Ilmu Lingkungan, Universitas Halu Oleo, Jl. Mayjen S. Parman, Kemaraya, Kendari

husna@uho.ac.id

Pericopsis mooniana Thw. merupakan jenis legume tropis terancam punah dan termasuk lambat tumbuh. pembekalan bibit dengan fungi mikoriza arbuskula perlu dilakukan untuk memperbaiki kualitas bibit dan keberhasilan penanaman di lapangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas bibit tanaman *P. mooniana* yang diinokulasi fungi mikoriza arbuskula (FMA) lokal. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Plastik Asosiasi Mikoriza Indonesia (AMI) cabang Sulawesi Tenggara selama tiga bulan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga kali ulangan dan lima unit tanaman. Perlakuan yang digunakan meliputi kontrol, *Acaulospora* sp.1/Ha, *Glomus* sp.2/Ha, *Acaulospora* + *Glomus*/Ha, dan FMA campuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi FMA lokal dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter, jumlah daun, dan luas daun sebesar 91%, 80%, 160%, dan 251% terhadap kontrol. Perlakuan FMA *Acaulospora* sp.1/Ha signifikan dibanding perlakuan lainnya dalam meningkatkan pertumbuhan kayu kuku serta memiliki ketergantungan terhadap FMA lokal yang sangat tinggi sebesar 82.16%.

Kata kunci: *Acaulospora* sp.1/ha, Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA), kayu kuku

Pendahuluan

Mikoriza merupakan suatu struktur sistem perakaran yang terbentuk sebagai hasil interaksi dari adanya simbiosis mutualisme antara fungi dan perakaran tumbuhan tingkat tinggi (Brundrett dkk. 1996). Berdasarkan simbiosisnya mikoriza dikelompokkan menjadi lima yaitu mikoriza arbuskula, ektomikoriza,

.....
F. D. Tuheteru, Husna, A. Arif, & Albasri (Editor). (2021). *Prosiding Seminar Nasional Mikoriza: Mikoriza untuk Pembangunan Pertanian dan Kehutanan Berkelanjutan, Kendari 10 Agustus 2018*. UHO EduPress.

mikoriza orchid, mikoriza ericoid, dan ektendomikoriza (Brundrett dkk. 1996). Fungi mikoriza arbuskula memiliki struktur fungi berupa arbuskula, vesikula dan hifa yang ditemukan di dalam akar dan spora di tanah (Smith & Read, 2008). Keberadaan FMA memiliki cakupan yang luas di alam dan ditemukan pada beberapa tipe ekosistem di antaranya pada ekosistem hutan pantai (Delvian, 2003), savana (Tuheteru dkk. 2007), hutan tropis dataran rendah (Kramadibrata, 2012), hutan sub pegunungan (Tarmedi, 2006) serta lahan pertanian (Sufaati, 2011). Selain itu juga ditemukan pada berbagai jenis tanaman dan salah satu jenis tanaman yang dilaporkan bersimbiosis dengan FMA adalah kayu kuku [*Pericopsis mooniana* (Thw.) Thw.] (Husna, 2015).

Kayu kuku adalah jenis pohon yang berasal dari famili Fabaceae dan merupakan tumbuhan lokal Sulawesi Tenggara yang tumbuh alami di Kabupaten Kolaka (Whitmore dkk. 1989) dan termasuk dalam jenis tumbuhan penghasil kayu bernilai ekonomi tinggi. Jenis ini juga telah dikategorikan sebagai jenis pohon terancam punah dengan kategori rawan atau *Vulnerable* (IUCN, 2014). Penelitian menunjukkan bahwa terdapat 15 jenis FMA yang berasal dari rizosfer kayu kuku di Sulawesi Tenggara yang didominasi oleh genus *Glomeraceae* (Husna, 2015).

Pengujian efektivitas FMA pada tanaman kayu kuku telah dilakukan baik skala rumah kaca maupun skala lapangan. Husna (2015) melaporkan bahwa inokulasi FMA mycofer asal IPB dan FMA lokal asal rizosfer kayu kuku yang tumbuh pada beberapa habitat di Sulawesi Tenggara, efektif meningkatkan pertumbuhan, bintil akar, biomassa dan serapan hara bibit kayu kuku dan memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap FMA sebesar 50–71% pada skala rumah kaca, sedangkan pada skala lapangan menunjukkan bahwa FMA dapat meningkatkan pertumbuhan dan biomassa, serapan hara C, N, P, K, Mg dan nodulasi akar. Selain itu, kombinasi FMA dan bahan organik berupa kompos ampas sagu juga dapat meningkatkan pertumbuhan kayu kuku pada kondisi media tanah pascatambang nikel (Husna, 2010). Hasil penelitian Asriana (2010) menunjukkan bahwa kombinasi FMA dan kompos ampas sagu pada media tanah tambang nikel dapat meningkatkan tinggi bibit hingga 53,65% dan diameter bibit hingga 41,84% pada umur 10–12 MST, dan meningkatkan berat kering total (Widuwarni, 2011).

Saat ini telah dikoleksi FMA lokal hasil trapping dari rizosfer kayu kuku dari beberapa habitat tumbuh di Sulawesi Tenggara dan telah diidentifikasi

jenisnya. Namun, informasi pengujian FMA lokal asal rizosfer kayu kuku berdasarkan jenisnya belum banyak dilakukan. Sehingga berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian inokulasi FMA lokal Sulawesi Tenggara pada tanaman kayu kuku.

Metode Penelitian

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Plastik Asosiasi Mikoriza Indonesia (AMI) Cabang Sulawesi Tenggara dan di Unit Laboratorium Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan Ilmu Lingkungan Universitas Halu Oleo dan berlangsung pada bulan Mei sampai Agustus 2016.

Rancangan penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan fungi mikoriza arbuskula yang terdiri atas 5 perlakuan terdiri atas Kontrol (A), *Acaulospora* sp1/Ha 7e (B), *Glomus* sp2/Ha 9c10 (C), *Acaulospora* + *Glomus*/Ha (D), dan Campuran (perlakuan a+b+c) (E). Setiap perlakuan dikelompokkan sebanyak 3 kelompok, pengelompokan didasarkan pada perbedaan tinggi semai kayu kuku dan tiap unit perlakuan terdapat 5 unit tanaman sehingga total keseluruhan tanaman yang digunakan sebanyak 75 unit tanaman.

Prosedur penelitian

Pengecambahan benih

Benih kayu kuku dikoleksi dari pohon induk asal kampus Universitas Halu Oleo Kendari, pengumpulan dilakukan dengan cara pemanjatan dari pohon. Buah kayu kuku dikering anginkan selama 4 hari dan kemudian biji dikeluarkan dari buah secara manual. Sebelum dikecambahkan, biji dicuci menggunakan bayclin yang dilarutkan 2 ml/l air. Perlakuan awal benih berupa pengikiran pada salah satu sisi benih (tepat di bagian kalaza) dan perendaman dengan air panas dengan suhu awal 80°C selama 24 jam, dikecambahkan pada bak plastik berukuran 30 x 20 x 10 cm yang berisi media zeolit steril dengan ukuran 2 mm. Media sapih yang digunakan pada penelitian ini adalah pasir, tanah, pupuk kandang dan arang sekam (3: 1: 1: 0,5).

Inokulasi FMA

Fungi mikoriza arbuskula yang digunakan diperoleh dari rizosfer kayu kuku yang di trapping dengan menggunakan tanaman *Pueraria javanica* dengan media zeolit. Sebelum inokulasi FMA dilakukan, terlebih dahulu *polybag* (ukuran 15 x 20 cm) diisi media tanam \pm 1 kg. Inokulasi FMA diberikan 10 g untuk setiap *polybag* dan diletakkan dekat akar semai kayu kuku berumur 4 minggu. Semai yang tidak diinokulasi dijadikan sebagai kontrol. Semai dipelihara dan disiram 2 kali setiap hari pada kondisi rumah plastik dan diamati selama 3 bulan. Gulma dan hama yang mengganggu semai dikendalikan setiap hari.

Parameter pengamatan

Pengamatan pertumbuhan bibit. **Tinggi bibit** (cm), pengukuran tinggi dilakukan dengan penggaris, mulai dari pangkal batang sampai dengan titik tumbuh tertinggi pada jalur batang. **Diameter bibit** (mm), pengukuran dilakukan pada batang setinggi 1 cm di atas media dengan menggunakan kaliper. **Jumlah daun** (helai), penghitungan pertambahan jumlah daun. **Nodulasi**, jumlah total bintil pada akhir pengamatan. **Berat kering tanaman**, Bagian bibit dioven pada suhu 70 °C selama 2 x 24 jam hingga mencapai berat konstan lalu ditimbang. **Nisbah pucuk akar (NPA)**, perbandingan berat kering bagian pucuk dengan berat kering bagian akar. **Indeks Mutu Bibit (IMB)** $[\text{Bobot kering pucuk} + \text{bobot kering akar}] / [(\text{tinggi/diameter}) + (\text{bobot kering pucuk/bobot kering akar})]$. Bibit bermutu apabila nilai IMB \geq 0,09 (Duryea and Dougherty, 1991 dalam Husna, 2015). **Pengamatan kolonisasi FMA dan mycorrhizae inoculation effect (MIE).** **Kolonisasi FMA**, $[\Sigma \text{bid pandang bermikoriza} / \Sigma \text{total bidang pandang yang diamati}] \times 100\%$ (Brundrett dkk. 1996). **MIE**, $[\text{berat kering tanaman bermikoriza} - \text{berat kering tanaman non mikoriza} / \text{berat kering tanaman bermikoriza}] \times 100\%$ (Habte & Manjunath, 1991).

Analisis data

Hasil pengamatan pada setiap satuan amatan akan dianalisis terlebih dahulu dengan sidik ragam (uji F). Apabila hasil uji menunjukkan pengaruh nyata maka akan dilakukan uji beda perlakuan menurut BNT pada taraf kepercayaan 95%.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Pertumbuhan tanaman

Hasil pengamatan pertumbuhan tanaman bibit kayu kuku [*P. mooniana* (Thw.) Thw] umur tiga bulan disajikan pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan FMA lokal berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan tinggi, diameter, jumlah daun, dan luas daun. Perlakuan FMA *Acaulospora* sp.1/Ha mampu meningkatkan pertambahan tinggi, diameter, jumlah daun dan luas daun sebesar 91%, 80%, 160%, dan 251% terhadap kontrol. Namun, secara statistik menunjukkan bahwa secara keseluruhan perlakuan FMA berbeda nyata dengan perlakuan kontrol pada peubah tinggi. Perlakuan *Acaulospora* sp.1/Ha tidak berbeda nyata dengan *Acaulospora* + *Glomus*/Ha pada peubah diameter, sedangkan perlakuan *Acaulospora* sp.1/Ha, *Glomus* sp.2/Ha dan *Acaulospora* + *Glomus*/Ha berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan FMA campuran pada peubah jumlah daun dan luas daun. Pengaruh aplikasi FMA lokal mampu meningkatkan pertambahan tinggi, diameter dan jumlah daun bibit kayu kuku terlihat pada umur 4 MST (Gambar 2,3, dan 4)

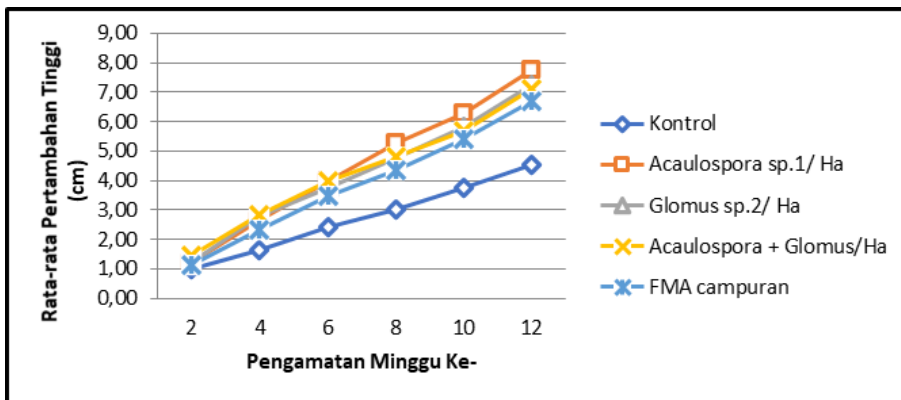
Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan bibit kayu kuku [*P. mooniana* (Thw.) Thw] umur 3 bulan

Inokulum FMA	Tinggi (cm)	Diameter (mm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm)
Kontrol	10.00 ± 0.76 ^b	2.20 ± 0.07 ^c	4.33 ± 0.33 ^c	13.52 ± 0.97 ^c
<i>Acaulospora</i> sp.1/Ha 7e	19.10 ± 1.36 ^a	3.97 ± 0.09 ^a	11.66 ± 0.33 ^a	47.58 ± 0.83 ^a
<i>Glomus</i> sp.2/Ha 9c10	16.63 ± 1.48 ^a	3.32 ± 0.16 ^b	10.33 ± 0.67 ^a	42.44 ± 3.54 ^a
<i>Acaulospora</i> + <i>Glomus</i> /Ha	17.50 ± 2.25 ^a	3.46 ± 0.35 ^{ab}	10.00 ± 0.58 ^{ab}	43.26 ± 0.17 ^a
Campuran	15.83 ± 1.13 ^a	3.12 ± 0.23 ^b	8.33 ± 0.88 ^b	28.77 ± 0.47 ^b
Pr>F	0.0026	0.0021	0.0001	<.0001
BNT	2.98	0.54	1.56	4.71
KK	11.56	10.28	10.71	8.21

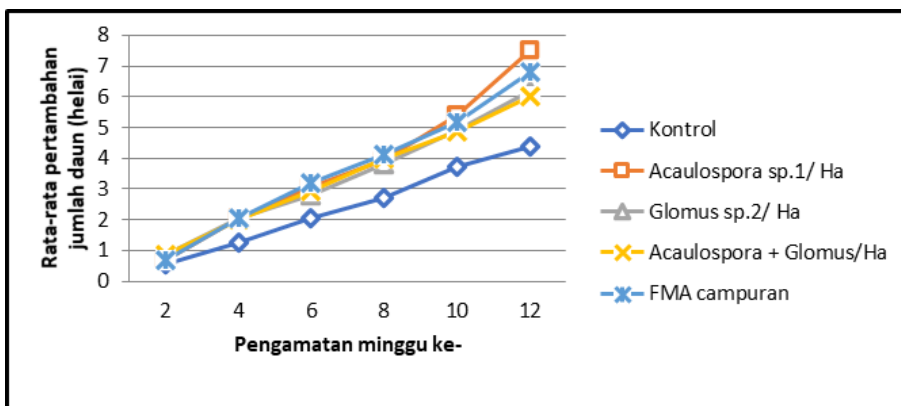
Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada taraf 95% BNT. Campuran (*Acaulospora* sp.1/Ha 7e, *Glomus* sp.2/Ha 9c10, *Acaulospora* + *Glomus*/Ha).



Gambar 1 Performa pertumbuhan bibit kayu kuku umur tiga bulan [A = Kontrol, B = *Acaulospora* sp.1/Ha 7e, C = *Glomus* sp.2/Ha 9c10, D = *Acaulospora* + *Glomus*/Ha, E = FMA campuran].



Gambar 2. Rata-rata peningkatan tinggi bibit kayu kuku umur 2–12 MST



Gambar 3. Rata-rata pertambahan jumlah daun bibit kayu kuku umur 2–12 MST

Berat Kering Tanaman

Perlakuan FMA lokal berpengaruh sangat nyata terhadap biomassa bibit kayu kuku berumur 3 bulan (Tabel 2). Secara statistik perlakuan FMA *Acaulospora* sp.1/Ha berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada peubah BKP dan BKT. Adapun perlakuan FMA *Glomus* sp.2/Ha, *Acaulospora*+ *Glomus*/Ha, dan FMA campuran berbeda nyata dengan perlakuan *Acaulospora* sp.1/Ha dan perlakuan kontrol terhadap peubah BKA.

Tabel 2 Pengaruh perlakuan terhadap biomassa bibit kayu kuku [*P. mooniana* (Thw.) Thw] umur 3 bulan.

Inokulum FMA	Berat Kering (g)		
	Pucuk	Akar	Total
Kontrol	0.20 ± 0.01 ^d	0.04 ± 0.012 ^c	0.25 ± 0.01 ^d
<i>Acaulospora</i> sp.1/Ha 7e	1.22 ± 0.04 ^a	0.18 ± 0.003 ^b	1.40 ± 0.04 ^a
<i>Glomus</i> sp.2/Ha 9c10	0.94 ± 0.01 ^b	0.23 ± 0.006 ^a	1.17 ± 0.01 ^b
<i>Acaulospora</i> + <i>Glomus</i> /Ha	0.95 ± 0.06 ^b	0.23 ± 0.006 ^a	1.18 ± 0.06 ^b
Campuran	0.67 ± 0.07 ^c	0.21 ± 0.023 ^{ab}	0.88 ± 0.10 ^c
Pr>F	<.0001	<.0001	<.0001
BNT	0.10	0.03	0.12
KK	8.12	11.47	7.62

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada taraf 95% BNT. Campuran (*Acaulospora* sp.1/Ha 7e, *Glomus* sp.2/Ha 9c10, *Acaulospora* + *Glomus*/Ha).

Nisbah pucuk akar (NPA) dan indeks mutu bibit (IMB)

Hasil analisis data Nisbah Pucuk Akar (NPA) dan Indeks Mutu Bibit (IMB) kayu kuku umur 3 bulan disajikan pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan FMA memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap peubah NPA dan IMB. Nilai NPA berkisar antara 3.22–6.66 dan perlakuan FMA *Acaulospora* sp.1/Ha memiliki nilai NPA tertinggi dibanding dengan perlakuan lainnya. Pada peubah IMB secara keseluruhan perlakuan FMA telah memenuhi standar nilai IMB >0.09, namun pada perlakuan kontrol nilai IMB belum memenuhi syarat.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan terhadap nisbah pucuk akar (NPA) dan indeks mutu bibit (IMB) bibit kayu kuku [*P. mooniana* (Thw.) Thw] umur 3 bulan

Inokulum FMA	NPA	IMB
Kontrol	4.96 ± 0.62 ^b	0.02 ± 0.004 ^b
<i>Acaulospora</i> sp.1/ Ha 7e	6.66 ± 0.08 ^a	0.12 ± 0.004 ^a
<i>Glomus</i> sp.2/ Ha 9c10	4.12 ± 0.09 ^{bc}	0.13 ± 0.006 ^a
<i>Acaulospora</i> + <i>Glomus</i> /Ha	4.14 ± 0.12 ^{bc}	0.13 ± 0.009 ^a
Campuran	3.22 ± 0.04 ^c	0.10 ± 0.012 ^a
Pr>F	0.0005	<.0001
BNT	0.87	0.02
KK	11.58	13.28

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada taraf 95% BNT. Campuran (*Acaulospora* sp.1/Ha 7e, *Glomus* sp.2/ Ha 9c10, *Acaulospora* + *Glomus*/Ha).

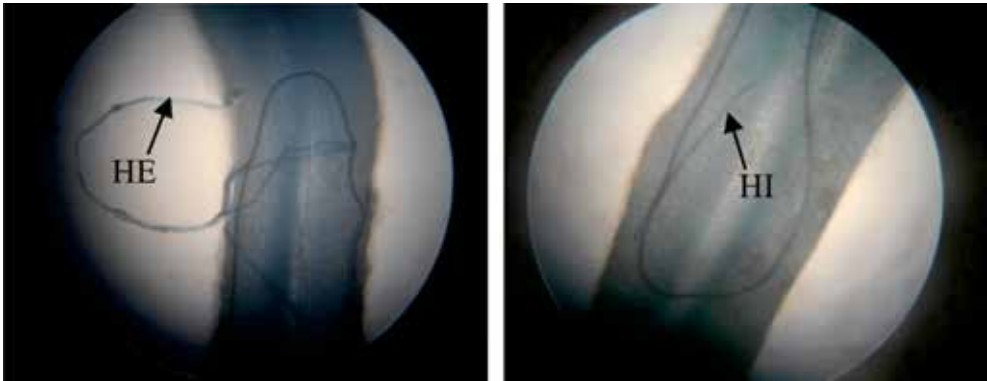
Kolonisasi FMA, *Mycorrhizae* Inoculation Effect (MIE) dan Bintil Akar

Akar bibit kayu kuku terkolonisasi oleh FMA yang ditandai adanya struktur berupa hifa internal (HI) dan hifa eksternal (HE) (Gambar 5) dan mampu membentuk bintil akar. Secara statistik, perlakuan FMA campuran berbeda nyata dengan perlakuan lainnya terhadap peubah kolonisasi serta memiliki persentase tertinggi dibanding dengan perlakuan lain. Perlakuan FMA *Acaulospora* sp.1/Ha memiliki persentase ketergantungan yang sangat tinggi terhadap FMA sebesar 82.16% dan berbeda nyata dengan perlakuan FMA campuran.

Tabel 4 Pengaruh perlakuan terhadap kolonisasi FMA, *Mycorrhizae* Inoculation Effect (MIE) dan bintil akar bibit kayu kuku [*P. mooniana* (Thw.) Thw] umur 3 bulan.

Inokulum FMA	Kolonisasi (%)	MIE (%)	Bintil akar
Kontrol	-	-	-
<i>Acaulospora</i> sp.1/Ha 7e	5.55 ± 0.78 ^b	82.16 ± 0.86 ^a	6.66 ± 0.88 ^c
<i>Glomus</i> sp.2/Ha 9c10	4.44 ± 0.80 ^b	78.75 ± 0.80 ^a	12.33 ± 0.88 ^a
<i>Acaulospora</i> + <i>Glomus</i> /Ha	4.44 ± 0.56 ^b	78.83 ± 0.55 ^a	11.33 ± 0.88 ^{ab}
Campuran	8.88 ± 0.91 ^a	71.13 ± 3.42 ^b	9.66 ± 1.20 ^b
Pr>F	0.0008	<.0001	<.0001
BNT	2.13	4.05	1.95
KK	27.12	3.99	14.70

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada taraf 95% BNT. Campuran (*Acaulospora* sp.1/Ha 7e, *Glomus* sp.2/ Ha 9c10, *Acaulospora* + *Glomus*/Ha).



Gambar 5. Kolonisasi FMA akar bibit kayu kuku [Struktur FMA: hifa internal (HI) dan hifa eksternal (HE)].

Pembahasan

Pertumbuhan bibit kayu kuku umur 3 bulan yang diinokulasikan FMA lebih baik dibanding bibit tanpa inokulasi FMA. Pertumbuhan merupakan suatu proses yang dilakukan makhluk hidup pada kondisi lingkungan tertentu untuk menghasilkan pertambahan tinggi dan diameter yang dipengaruhi faktor lingkungan seperti CO₂, unsur hara, air dan radiasi matahari (Budi dkk. 2015). Berdasarkan hasil penelitian bahwa FMA mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi diameter dan jumlah daun bibit kayu kuku umur tiga bulan (Tabel 1). Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Husna dkk. (2015) bahwa tanaman yang diinokulasikan FMA memiliki persentase peningkatan tinggi, diameter dan jumlah daun bibit kayu kuku lebih baik dibanding bibit tanpa inokulasi FMA sebesar 139%, 37% dan 82% terhadap kontrol.

Tingginya persentase pertumbuhan bibit kayu kuku yang diinokulasikan FMA sangat dipengaruhi oleh kemampuan akar dalam menyerap unsur hara dan air (Budi dkk. 2015). Hal ini diduga simbiosis FMA dengan akar tanaman mampu memperluas permukaan akar sehingga meningkatkan penyerapan unsur hara dan air yang dibantu oleh adanya struktur FMA berupa hifa eksternal (Gambar 5). Unsur hara dan air digunakan oleh tanaman untuk membentuk karbohidrat dalam proses fotosintesis yang nantinya akan bersenyawa dengan bahan-bahan anorganik membentuk protoplasma pada titik tumbuh dimana unsur hara N dan P sangat dibutuhkan dalam proses pertumbuhan vegetatif tanaman (Prayudyaningsih dan Sari, 2016).

Selain dapat membantu dalam proses pembentukan bagian vegetatif tanaman, FMA dapat memanfaatkan P anorganik dari media tumbuh atau pupuk serta dapat menyerap P organik dalam bentuk nitrat yang dimanfaatkan untuk pembentukan dan perkembangan simbiosis FMA serta mampu menginisiasi terbentuknya bintil akar (Nusantara dkk. 2010; Sudjana dkk. 2013; Herlangga, 2016). Bintil akar yang terbentuk mampu memfiksasi nitrogen yang berfungsi sebagai sintesis protein yang digunakan dalam pembelahan sel (Souza, 2015; Manalu, 2011). Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Husna dkk. (2015) bahwa FMA mampu membentuk bintil akar pada bibit kayu kuku. Pembentukan dan peningkatan jumlah bintil akar juga dijumpai pada beberapa jenis tanaman lainnya, di antaranya *Acacia auriculiformis*, *Acacia mangium*, *Albizia falcataria* (Dela Cruz dkk. 1988), *Pterocarpus officinalis* Jacq. (Fougnes dkk. 2007), *Acacia senegal* (L.) Willd. (Ndoye dkk. 2015), dan *Albizia splendens* (Budiarti, 2012). Selain berperan dalam pembentukan bintil akar unsur hara N juga berfungsi untuk pembentukan klorofil (Daru dan Yusuf, 2015; Prayudyaningsih dan Sari, 2016).

Banyaknya klorofil juga dipengaruhi oleh jumlah daun per satuan luas. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan bahwa selain dapat meningkatkan jumlah daun, FMA juga mampu meningkatkan luas daun bibit kayu kuku umur tiga bulan (Tabel 1). Permukaan daun yang luas akan menerima radiasi matahari sebagai energi utama dalam proses fotosintesis, selain itu daun yang luas memiliki kandungan klorofil per satuan luas total lebih banyak dibandingkan daun yang kurang luas (Rinti dkk. 2015). Apabila proses fotosintesis berlangsung dengan baik, maka akan memacu pembentukan karbohidrat dan protein dalam tubuh tanaman sehingga menyebabkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman menjadi lebih baik yang akan turut berkontribusi terhadap biomassa bibit kayu kuku (Tabel 2).

Selain dapat meningkatkan berat kering pucuk, FMA juga mampu meningkatkan berat kering akar (Tabel 2). Kemampuan FMA dalam menginfeksi rambut akar mampu memperluas jaringan perakaran tanaman sehingga akan memengaruhi berat kering akar (Widyati, 2013). Peningkatan biomassa bibit kayu kuku yang diinokulasikan FMA lebih baik dibanding bibit tanpa inokulasi FMA (Tabel 2), hal tersebut mengindikasikan bahwa pertumbuhan dan survival tanaman kayu kuku sangat dipengaruhi oleh keberadaan FMA. Hal ini yang kemudian diikuti dengan nilai ketergantungan terhadap FMA yang sangat tinggi sebesar 82.16% (Tabel 4). Hal tersebut

sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Habte dan Manjunath (1991), yang menyatakan bahwa kategori nilai ketergantungan terhadap mikoriza yang sangat tinggi berada pada interval $>75\%$

Ketergantungan kayu kuku terhadap FMA lokal juga dilaporkan Husna dkk. (2015) dengan tingkat ketergantungan yang tinggi sebesar 71.7%. Ketergantungan tanaman terhadap FMA juga dijumpai pada *Albizia saponaria* (Lour.) Miq (Tuheteru dkk. 2011), *Araucaria angustifolia* (Zandavalli dkk. 2004), *Cassia siamea* (Giri dkk. 2005), *Eucalyptus pellita* (Irianto, 2009) dan *Acacia crassna* (Karyaningsih, 2009). Peningkatan biomassa bibit kayu kuku umur tiga bulan juga berkontribusi terhadap nilai NPA dan IMB. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan bahwa bibit kayu kuku umur tiga bulan yang diinokulasikan FMA telah memenuhi standar IMB >0.09 (Hendromono, 2003)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai NPA berkisar antara 3.22–6.66. Hal ini mengindikasikan bahwa unsur hara dan air yang diserap oleh tanaman lebih banyak ditranslokasikan ke bagian pucuk untuk pembentukan bagian vegetatif tanaman dari pada ke bagian akar karena penyerapan tersebut telah dibantu dengan adanya hifa-hifa FMA sehingga mengurangi luas jelajah perakaran bibit kayu kuku. Nilai NPA tersebut sejalan dengan Hendromono (2003), yang menyatakan bahwa nilai NPA terbaik berada pada kisaran 2–5, sedangkan Alkautsar (2012), menyatakan bahwa NPA antara 1–3 menunjukkan bahwa bibit tersebut siap untuk dipindahkan ke lapangan karena bibit tersebut telah mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungannya dimana akar telah mampu menyerap air dan unsur hara serta kemampuan pucuk dalam melakukan transpirasi. Nilai NPA yang seimbang dibutuhkan bibit agar penyerapan air dan hara oleh akar yang ditranslokasikan ke pucuk seimbang dengan luasan fotosintesis yang cukup untuk melakukan transpirasi dan menghasilkan karbohidrat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan akar.

Kesimpulan

Aplikasi FMA lokal dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kayu kuku. Perlakuan FMA *Acaulospora* sp.1/Ha merupakan perlakuan yang terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan biomassa bibit kayu kuku, serta memiliki ketergantungan terhadap FMA lokal yang sangat tinggi sebesar 82.16%.

Daftar Pustaka

- Alkautsar, I. 2012. Respon Pertumbuhan Bibit Sengon Buto pada Media *Tailing* PT Antam Pangkor Dengan Penambahan Arang Tempurung kelapa dan Bokashi Pupuk Kandang [skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Asriana. 2010. Efektivitas Kombinasi Perlakuan Fungi Mikoriza Arbuskula dan Kompos Ampas Sagu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kayu Kuku (*Pericopsis mooniana* Thw.) pada Media Tanah Bekas Tambang Nikel [skripsi]. Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Brundrett, M., Bougher, N., Grove, T., and Majalaczuk, N. 1996. Working With Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. Australian Centre for International Agriculture Research. Canberra (AU).
- Budi, S. W., Purwanti, S. I., dan Turjaman, M. 2015. Fungi Mikoriza Arbuskula dan Arang Tempurung Kelapa Mempercepat Pertumbuhan Awal Bibit *Calliandra calothyrsus* di Media Tanah Marginal. Jurnal Silvikultur Tropika. 6(2): 114–118.
- Budiarti, S. 2012. Nodulasi Tanaman Legum *Albizia splendens* Miq. yang diinokulasi dengan Fungi Mikoriza Arbuskula Lokal Sultra [skripsi]. Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Daru, T. P, dan Yusuf, R. 2015. Produksi Siratro (*Macroptilium atropurpureum*) Bermikoriza di Tanah Pasca Penambangan Batubara. Zira'ah. 40(2): 99–107.
- De La Cruz, R. E., Manalo, M. Q., Agngan, N. S. dan Tambalo, J. D. 1988. Growth of Three Legume Trees Inoculated With VA Mycorrhizal Fungi and Rhizobium. Plant and Soil. 108: 111–115.
- Delvian. 2003. Keanekaragaman Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) di Hutan Pantai dan Potensi Pemanfaatannya, Studi kasus di Hutan Cagar Alam Leuweung Sancang Kabupaten Garut, Jawa Barat [disertasi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fougnyes, L., Renciot, S., Muller, F., Plenchette, C., Prin, Y., de Faria, S. M., Bouvet, J. M., Sylla, and Dreyfus, B. 2007. Arbuscular Mycorrhizal Colonization and Nodulation Improve Flooding Tolerance in *Pterocarpus officinalis* Jacq. Seedlings. Mycorrhizal. 17: 159–166.
- Giri, B., Kapoor, R., dan Mukerji, K. G. 2005. Effect of the arbuscular mycorrhizae *Glomus fasciculatum* and *G. macrocarpum* on the growth and nutrient content of *Cassia siamea* in a Semi-Arid Indian Wasteland Soil. New Forests. 29: 63–73.
- Habte, M. dan Manjunath, A. 1991. Categories of Vesicular-arbuscular Mycorrhizal Dependency of Host Species. Mycorrhiza. 1: 3–12.

- Hendromono. 2003. Kriteria Penilaian Mutu Bibit Dalam Wadah Yang Siap Tanam untuk Rehabilitasi Hutan dan Lahan. Buletin Litbang Hutan. 4: 11–66
- Herlangga, A. O. 2016. Pemanfaatan Fungi Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Fosfat Alam untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Trembesi (*Samanea saman* (Jacq) Merr) [skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Husna. 2010. Pertumbuhan Bibit Kayu Kuku (*Pericopsis mooniana* THW) melalui Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan Ampas Sagu pada Media Tanah Bekas Tambang Nikel [tesis]. Univeristas Halu Oleo. Kendari.
- Husna. 2015. Potensi Fungi Mikoriza (FMA) Lokal dalam Konservasi Ex-Situ Jenis Terancam Punah Kayu Kuku [*Pericopsis mooniana* (Thw.) Thw] [disertasi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Husna., Budi, R. S. W., Mansur, I dan Kusmana, C. 2015. Respon Pertumbuhan Bibit Kayu Kuku [*Pericopsis Mooniana* (Thw.) Thw] Terhadap Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula Lokal. Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan. 9(3): 131–148.
- Irianto, R. S. B., 2009. Inokulasi Ganda *Glomus sp.* dan *Pisolithus arrhizus* Meningkatkan Pertumbuhan bibit *Eucalyptus pellita* F. Muell. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. 6(2): 159–167.
- [IUCN] International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 2014. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2.3.
- Karyaningsih, I. 2009. Pembenh Tanah dan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) untuk Peningkatan Kualitas Bibit Tanaman Kehutanan pada Areal Bekas Tambang Batubara [tesis]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kramadibrata, K. 2012. Jamur arbuskula di Taman Nasional Ujung Kulon. Berita Biologi. 11(2): 205–209.
- Manalu, M. H. I. 2011. Aplikasi Bakteri Penambat Nitrogen dengan Media Tanah Gambut Terbakar dan Tidak Terbakar pada Semai *Acacia crassicarpa* (Cunn. Ex-Benth). [skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ndoye, F., Kane1, A., Diedhiou, A. G., Bakhoun, N., Fall, D., Sadio, O., Oureye, M., Noba, K, dan Diouf, D. 2015. Effects of Dual Inoculation with Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Rhizobia on *Acacia senegal* (L.) Willd. Seedling Growth and Soil Enzyme Activities in Senegal. International Journal of Biosciences. 6(2): 36–48.
- Nusantara, A. D., Kusmana, C., Mansur, I., Darusman, L. K., dan Soedarmadi. 2010. Pemanfaatan Vermikompos untuk Produksi Biomassa Legum Penutup Tanah dan Inokulum Fungi Mikoriza Arbuskula. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia. 12(1): 26–33.
- Prayudyarningsih, R dan Sari, R. 2016. Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan Kompos untuk Meningkatkan Pertumbuhan Semai Jati (*Tectona*

- grandis* Linn.f.) pada Media Tanah Bekas Tambang Kapur. Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea. 5(1): 37–46.
- Rinti, D. K., Yusran., dan Irmasari. 2015. Respon Pertumbuhan Semai Kemiri (*Aleurites moluccana* Willd.) Terhadap Inokulasi Beberapa Spesies Fungi Mikoriza Arbuskula. Warta Rimba. 3(2): 49–56.
- Smith, S. E. and Read, D. J. 2008. Mycorrhizal symbiosis. Third ed. Academic Press. New York (US).
- Souza, T. 2015. Handbook of Arbuscular Mycorrhizal Fungi. Springer. New York (US).
- Sudjana, B., Rianti, W dan Muharam. 2013. Perubahan Unsur Hara Makro C, N, P, K dan C/N Rasio Tanah Salin Karawang Akibat Pemberian Bokasi dan FMA Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max*). Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan. 2(2): 109–119.
- Sufaati, S., Suharno, dan Bone, I. H. 2011. Endomikoriza Yang Berasosiasi Dengan Tanaman Non Legum di Lahan Pertanian Daerah Transmigrasi Koya Barat, Kota Jayapura. Jurnal Biologi Papua 3(2): 1–8
- Tarmedi, E. 2006. Keanekaragaman Cendawan Mikoriza Arbuskula di Hutan Sub Pegunungan Kamojang Jawa Barat [skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tuheteru, F. D., Albasri., Budiarti, W. S., dan Ibrahim, S. 2007. Keragaman FMA pada Ekosistem Hutan dan Savana Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai Sulawesi Tenggara. Prosiding Nasional Mikoriza II. Bogor.
- Tuheteru, F. D., Husna., dan Alimuddin, L. 2011. Respon Pertumbuhan dan Tingkat Ketergantungan *Albizia saponaria* (Lour.) Miq Terhadap Fungi Arbuskula Mikoriza Lokal Sulawesi Tenggara. Biota. 16(2): 52–261.
- Whitmore, T. C., Tantra, I. G. M., and Sutisna, U. 1989. Tree Flora of Indonesia Check List for Sulawesi. Forest Research and Development Centre, Forestry of Departemen. Bogor
- Widuwarni, W. 2011. Efektivitas Kombinasi Fungi Mikoriza Arbuskula dan Kompos Ampas Sagu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kayu Kuku (*Pericopsis mooniana* Thw.) pada Media Tanah Bekas Tambang Nikel PT Stargate [skripsi]. Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Widyati, E. 2013. Dinamika Komunitas Mikroba di Rizosfir dan Kontribusinya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hutan. Tekno Hutan Tanaman 6 (2): 55–64.
- Zandavalli R. B., Dillenburg, L. R., and De Souza, P. V. D. 2004. Growth responses of *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae) to inoculation with the mycorrhizal fungus *Glomus clarum*. Applied Soil Ecology 25: 245–255.