

PENGARUH DUA SPESIES FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KETAHANAN SEMAI KEMIRI (*Aleurites moluccana* Willd.) PADA CEKAMAN KEKERINGAN

Siti Amina¹, Yusran², Irmasari²

Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako
Jl. Soekarno-Hatta Km. 9 Palu Sulawesi Tengah 94111

1. Mahasiswa Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako Palu

2. Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako Palu

Abstract

A study on the effects of two Fungi Mycorrhizal Arbuscular (FMA) species and watering interval on the growth and resistance of *Aleurites moluccana* Willd. Seedlings on drought condition was conducted at the farmers group nursery, Uwemanje village, Kinovaro district, Sigi regency, Central Sulawesi. The experiment was laid out in a Randomized Complete Design (RCD) with factorial pattern. First, species of FMA consist of three treatments; without mycorrhizal inoculation/control (M_0), *Gigaspora margarita* (M_1), *Glomus mosseae* (M_2). Second, watering interval; every day (A_0), every three days (A_1) and every six days (A_2). Observation Parameters consist of seedling height increment, stem diameter increment, and increment of leaf number per plant, fresh weight of shoot and root, dry weight of shoot and root, and seedling quality index. The results showed that interaction between different FMA species and watering interval had significant effect only on the seedling height increment, fresh weight of shoot and root and dry weight of shoot and root, but FMA species and watering interval treatment gave significant difference on the stem diameter increment and increment of leaf number per plant. The highest growth parameters was achieved by *Gigaspora margarita* inoculation compared to *Glomus mosseae* and control treatments in all watering intervals.

Keywords : Fungi Mycorrhizal Arbuscular, Watering Interval, Seedling growth, Water stress, *Aleurites moluccana* Willd.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kemiri (*Aleurites moluccana* Willd.) merupakan salah satu komoditas kehutanan yang potensial untuk dikembangkan. Hal ini disebabkan pasar kemiri (*A. moluccana* Willd.) yang semakin terbuka sehubungan dengan semakin meningkatnya kebutuhan terhadap kemiri. Selain itu, kemiri juga dapat dikembangkan sebagai upaya mengentaskan kemiskinan di daerah lahan kritis.

Ditinjau dari segi teknis budidaya, tanaman kemiri tidak hanya berguna sebagai tanaman industri saja, tetapi juga sebagai tanaman reboisasi untuk mencegah erosi dan mengatur tata air. Tanaman ini juga dapat menjadi tanaman pionir di lahan-lahan kritis dan lahan marginal, karena dapat menekan pertumbuhan

alang-alang. Melihat daya guna tanaman kemiri tersebut, dapat dipastikan bahwa komoditi ini sangat berpeluang untuk dikembangkan. Dengan mengembangkan tanaman yang bernilai ekonomi cukup tinggi ini, diharapkan pendapatan petani di pedesaan dapat ditingkatkan.

Namun upaya penanaman kemiri banyak mendapat kendala berupa kematian pada tingkat awal pertumbuhan karena kondisi lingkungan yang panas dan kering. Pada dasarnya, daya tumbuh dipengaruhi oleh mekanisme penyerapan unsur hara yang ada dan ketersediaan air yang cukup. Ketahanan terhadap tekanan kekeringan berkaitan dengan proses transpirasi (Levitt (1980) dalam Faridah (1999). Tanaman kehilangan air melalui proses transpirasi, sementara dalam keadaan kering transpirasi akan meningkat dengan drastis.

Karena itu, ketahanan terhadap kekeringan berkaitan dengan bagaimana tanaman mempertahankan kondisi kelembaban dalam tubuh tanaman pada situasi yang mengharuskannya bertranspirasi untuk pertumbuhannya (Faridah, 1999).

Menurut Merani (2009) menjelaskan bahwa pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular merupakan salah satu solusi yang dapat diaplikasikan pada lahan marginal seperti di lahan kering, karena asosiasi mikoriza ini memungkinkan tanaman untuk memperoleh air dan hara dalam kondisi lingkungan yang kering dan miskin unsur hara. Jaringan hifa eksternal dari mikoriza akan memperluas bidang serapan air dan hara. Ukuran hifa yang lebih halus dari bulu-bulu akar memungkinkan hifa bisa menyusup ke pori-pori tanah yang paling kecil (mikro) sehingga hifa bisa menyerap unsur hara makro dan mikro serta air pada kondisi kadar air tanah yang sangat rendah (Zuhry, 2008).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kurung (2011) menunjukkan bahwa inokulasi FMA dapat meningkatkan adaptasi tanaman ubi jalar terhadap cekaman kekeringan. Hal ini menunjukkan bahwa FMA efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman pada kondisi stress air. Selanjutnya Faridah (1999) melaporkan bahwa inokulasi FMA relatif meningkatkan ketahanan semai jati terhadap cekaman kekeringan pada perlakuan interval penyiraman setiap delapan hari sekali. Hal yang sama dilaporkan oleh Wulandari (2010), bahwa semai *Swietenia macrophylla* King. juga menunjukkan respon pertumbuhan yang lebih baik pada media bermikoriza dibandingkan dengan pertumbuhan semai pada media tanpa mikoriza. Hal ini disebabkan karena dengan adanya mikoriza pada perakaran semai maka penyerapan air dan unsur hara bagi tanaman oleh akar dari dalam tanah meningkat, yang kemudian berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Rumusan Masalah

Selain untuk memenuhi kebutuhan ekspor sebagai bahan minyak untuk keperluan industri kosmetik dan memenuhi kebutuhan bumbu masak, kemiri (*A. moluccana* Willd.) juga mempunyai potensi sebagai sumber Bahan Bakar Nabati (BBN) (Direktorat Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian, 2006). Sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan bertambahnya jumlah rumah makan,

restoran dan hotel, maka pasar untuk dalam negeri akan meningkat terus, terlebih lagi adanya peluang sebagai penghasil BBN. Namun tingkat kesuburan yang rendah pada lahan penanaman menjadi kendala dalam penanamannya. Oleh karena itu, untuk penanaman diperlukan bibit yang berkualitas, yang memiliki daya adaptasi yang tinggi.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi masalah tersebut adalah menginokulasi bibit dengan mikroba tanah yang menguntungkan seperti FMA. Fungi Mikoriza Arbuskular yang bersifat ramah lingkungan dan dapat mensubstitusi penggunaan pupuk organik untuk memacu pertumbuhan bibit. Selain itu juga dapat mengurangi efek racun residu pupuk sintesis di dalam tanah. Meskipun telah diketahui bahwa peranan FMA dalam pertumbuhan tanaman sangat penting, namun banyak spesies fungi mikoriza yang belum diteliti secara lengkap seperti jenis *Gigaspora margarita* dan *Glomus mosseae* terhadap pertumbuhan semai kemiri (*A. moluccana* Willd.) khususnya pada kondisi kekeringan. Olehnya itu, permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh dua spesies FMA terhadap pertumbuhan dan ketahanan semai kemiri (*A. moluccana* Willd.) pada cekaman kekeringan.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dua spesies FMA terhadap pertumbuhan dan ketahanan semai kemiri (*A. moluccana* Willd.) pada cekaman kekeringan.

Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi tentang pengaruh pemberian dua spesies FMA terhadap pertumbuhan semai kemiri, terutama daya tahan dan adaptasinya pada lahan kering dimana ketersediaan air yang kurang menjadi faktor pembatas pertumbuhan.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di areal pembibitan kemiri Kelompok Tani Kemiri Jaya binaan BPDAS Palu-Poso, Desa Uwemanje, Kecamatan Kinovaro, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah, yang berlangsung selama tiga bulan yaitu bulan Desember 2013 sampai bulan Februari 2014.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain semai kemiri (*Aleurites moluccana* Willd.) berumur satu bulan, berdaun dua helai dengan tinggi dan diameter yang relatif sama, Inokulum Fungi Mikoriza Arbuskular yang terdiri dari dua spesies, yaitu *Glomus mosseae* dan *Gigaspora margarita*, tanah masam dengan pH 5,2, Pasir halus dan Air.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *polybag* ukuran 17 x 25 cm, kaliper, mistar plastik 30 cm, isolasi warna, gelas ukur, label sampel, kalkulator, neraca analitik, amplop, oven elektrik, kamera, dan alat tulis menulis.

Prosedur Penelitian

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial dengan dua faktor, yaitu:

1. Faktor pertama; spesies Fungi Mikoriza Arbuskular yang terdiri atas tiga, yaitu:
 M_0 = Tanpa aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular (kontrol)
 M_1 = *Gigaspora margarita*
 M_2 = *Glomus mosseae*
2. Faktor kedua; interval penyiraman terdiri atas tiga, yaitu:
 A_0 = Disiram tiap hari (kontrol)
 A_1 = Disiram tiap tiga hari sekali
 A_2 = Disiram tiap enam hari sekali

Terdapat sembilan kombinasi perlakuan dan masing-masing kombinasi perlakuan tersebut diulang sebanyak lima kali sehingga diperoleh 45 satuan percobaan.

Pengumpulan dan Penyediaan Bahan-Bahan Penelitian

Pengumpulan bahan baku yaitu sebagai berikut:

- a. Spesies Fungi Mikoriza Arbuskular diperoleh dari Laboratorium Ilmu-Ilmu Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako;
- b. Tanah masam (pH 5,2) yang merupakan media utama diambil dari Desa Sidera, Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi, selanjutnya dilakukan pengayakan untuk mendapatkan ukuran tanah yang halus dan seragam. Sampel tanah ini juga dianalisis sifat kimianya;
- c. Semai kemiri (*A. moluccana* Willd.) yang berumur satu bulan dengan jumlah daun dua

helai dengan tinggi dan diameter yang relatif sama, diperoleh dari pembibitan kemiri Kelompok Tani Kemiri Jaya, Desa Uwemanje, Kecamatan Kinovaro, Kabupaten Sigi;

- d. Serta pasir yang digunakan sebagai bahan campuran media tumbuh.

Pelaksanaan Penelitian

Tanah yang telah diayak halus dicampur dengan pasir halus dengan perbandingan 3:1. Kemudian hasil pencampuran ini dicampur dengan air steril sampai lembab, kemudian dimasukkan ke dalam *polybag* berukuran 17 x 25 cm. Setiap *polybag* dicampur dengan 20 gram masing-masing spesies Fungi Mikoriza Arbuskular sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Sementara itu, untuk perlakuan kontrol tidak diaplikasikan Fungi Mikoriza Arbuskular. Kemudian semai-semi kemiri (*A. moluccana* Willd.) tersebut ditanam dalam *polybag* yang telah disiapkan sebelumnya.

Selanjutnya *polybag-polybag* yang berisi semai kemiri tersebut diletakkan di areal pembibitan secara acak lengkap dengan *layout* seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Denah pengacakan perlakuan di pembibitan.

M_0A_0 1	M_1A_0 3	M_2A_0 4	M_0A_1 1	M_1A_1 3	M_2A_1 4	M_0A_2 1	M_1A_2 3	M_2A_2 4
M_1A_0 1	M_2A_0 2	M_0A_0 4	M_1A_1 1	M_2A_1 2	M_0A_1 4	M_1A_2 1	M_2A_2 2	M_0A_2 4
M_2A_0 1	M_0A_0 3	M_1A_0 5	M_2A_1 1	M_0A_1 3	M_1A_1 5	M_2A_2 1	M_0A_2 3	M_1A_2 5
M_0A_0 2	M_1A_0 4	M_2A_0 5	M_0A_1 2	M_1A_1 4	M_2A_1 5	M_0A_2 2	M_1A_2 4	M_2A_2 5
M_1A_0 2	M_2A_0 3	M_0A_0 5	M_1A_1 2	M_2A_1 3	M_0A_1 5	M_1A_2 2	M_2A_2 3	M_0A_2 5

Keterangan: Angka-angka dalam tabel adalah merupakan jumlah ulangan.

M_0 =Tanpa mikoriza A_0 =Disiram tiap hari
 M_1 =*Gigaspora margarita* A_1 =Disiram tiap tiga hari sekali
 M_2 =*Glomus mosseae* A_2 =Disiram tiap enam hari sekali

Selanjutnya masing-masing semai mendapat penyiraman berkala, yaitu setiap hari sekali, tiga hari sekali, dan enam hari sekali sesuai perlakuan. Penyiraman dilakukan pada pagi hari dengan takaran air sebanyak satu gelas ukur/*polybag* (35 ml). Semai-semi kemiri dalam *polybag* tersebut dipelihara selama delapan minggu.

Pada akhir pengamatan dilakukan pengukuran tinggi, diameter, jumlah helai daun, berat basah dan berat kering serta indeks mutu

bibit semai kemiri yang diberi perlakuan dan tidak diberi perlakuan.

Parameter yang Diamati

Adapun parameter yang diamati adalah sebagai berikut:

1. Tinggi semai (cm);
2. Diameter semai (cm);
3. Jumlah daun (helai);
4. Berat basah dan berat kering tajuk dan akar;
5. Indeks Mutu Bibit.

$$IMB = \frac{BKT}{T} + \frac{BKP}{D} + \frac{BKA}{D}$$

Keterangan :
IMB = Indeks mutu bibit
BKT = Berat kering total (g)
T = Tinggi (cm)
D = Diameter (mm)
BKP = Berat kering pucuk (g)
BKA = Berat kering akar (g)

Analisis Data

Data penelitian ini dianalisis dengan sidik ragam sesuai dengan metode penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial dengan model matematis menurut Gaspersz (1991), sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

- Y_{ij} = Nilai pengamatan
 μ = Nilai tengah umum
 α_i = Faktor spesies mikoriza pada taraf ke-i
 β_j = Faktor interval penyiraman ke-j
 $(\alpha\beta)_{ij}$ = Komponen interaksi dari faktor M dan A
 ϵ_{ijk} = Pengaruh galat dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij.

Jika analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata atau sangat nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil perhitungan analisis sidik ragam pertambahan tinggi, diameter, jumlah daun, serta berat basah dan berat kering akar dan tajuk semai kemiri umur delapan minggu secara lengkap disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis sidik ragam pertambahan tinggi, diameter, jumlah daun, serta berat basah dan berat kering akar dan tajuk semai kemiri umur delapan MST.

Sumber Keragaman	F Hitung							F Tabel	
	Tinggi	Diameter	Jumlah Daun	Berat Basah Tajuk	Berat Basah Akar	Berat Kering Tajuk	Berat Kering Akar	5%	1%
Perlakuan	7976,12**	39,15**	19**	4820,16**	460,32**	1159,13**	437,28**	2,21	3,04
M	709,49**	124,34**	23,62**	4370,27**	294,41**	1631,69**	246,29**	3,26	5,25
A	31147,89**	27,95**	52,23**	13579,70**	1530,59**	2739,32**	1456,87**	3,26	5,25
MA	23,55**	2,16 ^b	0,08 ^b	665,29**	8,14**	132,75**	22,97**	2,63	3,89
KK	3,79%	5,51%	23,47%	4,43%	6,61%	3,41%	3,39%		

Keterangan:

** = Berpengaruh sangat nyata

tn = Berpengaruh tidak nyata

MST = Minggu setelah tanam

Pada Tabel 2 terlihat bahwa interaksi antara perlakuan spesies FMA (M) dengan interval penyiraman memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap parameter pertambahan tinggi semai, berat basah tajuk dan akar semai serta berat kering tajuk dan akar. Olehnya itu, perlu dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur seperti disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Uji Beda Nyata Jujur pertambahan tinggi, serta berat basah dan berat kering akar dan tajuk semai kemiri pada perlakuan spesies mikoriza dan interval penyiraman.

Kombinasi Perlakuan	Tinggi (cm)	Berat Basah Tajuk (gr)	Berat Basah Akar (gr)	Berat Kering Tajuk (gr)	Berat Kering Akar (gr)
M ₂ A ₀ (<i>Glomus mosseae</i> +penyiraman setiap hari)	25 a	37,62 b	4,80 b	6,46 a	1 b
M ₁ A ₀ (<i>Gigaspora margarita</i> +penyiraman setiap hari)	24,66 b	37,92 a	5,01 a	6,49 a	1,04 a
M ₀ A ₀ (tanpa mikoriza+penyiraman setiap hari)	22,56 c	25,70 e	3,74 c	5,02 d	0,73 c
M ₁ A ₁ (<i>Gigaspora margarita</i> +penyiraman tiga hari sekali)	19,98 d	28,04 d	3,51 d	5,98 c	0,61 e
M ₂ A ₁ (<i>Glomus mosseae</i> +penyiraman tiga hari sekali)	19,56 e	28,40 c	3,69 c	6,10 b	0,67 d
M ₀ A ₁ (tanpa mikoriza+penyiraman tiga hari sekali)	18,44 f	24 f	2,84 e	4 g	0,49 f
M ₁ A ₂ (<i>Gigaspora margarita</i> +penyiraman enam hari sekali)	10,50 g	21,36 g	2,39 f	4,12 f	0,44 g
M ₂ A ₂ (<i>Glomus mosseae</i> +penyiraman enam hari sekali)	10,50 g	21,20 g	2,35 f	4,25 e	0,44 g
M ₀ A ₂ (tanpa mikoriza+penyiraman enam hari sekali)	8,40 h	17,22 h	1,52 g	3,50 h	0,31 h
BNJ		0,33%	0,27%	0,14%	0,09%

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Dari Tabel 3 juga terlihat bahwa faktor tunggal perlakuan spesies FMA dan interval penyiraman berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan diameter batang semai dan jumlah daun semai kemiri. Namun interaksi antara kedua perlakuan tersebut tidak memberikan pengaruh yang nyata. Adapun uji lanjut Beda Nyata Jujur terhadap kedua perlakuan tersebut disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Uji Beda Nyata Jujur pengaruh spesies FMA terhadap pertambahan diameter (cm) semai kemiri.

Spesies FMA	Rata-rata	BNJ 5%
M ₂ (<i>Glomus mosseae</i>)	0,06 a	0,02
M ₁ (<i>Gigaspora margarita</i>)	0,05 ab	
M ₀ (Kontrol)	0,03 b	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian FMA spesies *Glomus mosseae* (M₂) memberikan respon pertambahan diameter semai kemiri yang paling besar, yaitu 0,06 cm, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan FMA spesies *Gigaspora margarita* yang hanya 0,05 cm. Perlakuan kedua spesies FMA tersebut memberikan respon pertambahan diameter yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol (M₀).

Tabel 5. Uji Beda Nyata Jujur perlakuan interval penyiraman terhadap pertambahan diameter (cm) semai kemiri.

Interval Penyiraman	Rata-rata	BNJ 5%
A ₀ (Kontrol)	0,06 a	0,02
A ₂ (Enam hari sekali)	0,04 ab	
A ₁ (Tiga hari sekali)	0,03 b	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa penyiraman setiap hari sekali (A₀) memberikan respon pertambahan diameter semai yang paling besar, yaitu 0,06 cm, dibandingkan dengan perlakuan interval penyiraman enam hari sekali (A₂) maupun tiga hari sekali (A₁).

Tabel 6. Uji Beda Nyata Jujur spesies FMA terhadap pertambahan jumlah daun (helai) semai kemiri.

Spesies FMA	Rata-rata	BNJ 5%
M ₁ (<i>Gigaspora margarita</i>)	5,7 a	0,64
M ₂ (<i>Glomus mosseae</i>)	5,6 a	
M ₀ (Kontrol)	4,5 b	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan spesies FMA *Gigaspora margarita* (M₁) memberikan respon pertambahan jumlah daun

semai kemiri paling banyak, yaitu 5,7 helai, yang disusul oleh perlakuan spesies FMA *Glomus mosseae* (M₂) 5,6 helai. Kedua perlakuan pemberian spesies FMA tersebut berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian spesies FMA atau kontrol (M₀) yang hanya 4,5 helai.

Tabel 7. Uji Beda Nyata Jujur interval penyiraman terhadap pertambahan jumlah daun (helai) semai kemiri.

Interval Penyiraman	Rata-rata	BNJ 5%
A ₀ (Setiap hari sekali)	6,2 a	0,64
A ₁ (Tiga hari sekali)	5,3 b	
A ₂ (Enam hari sekali)	4,2 c	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan interval penyiraman tiga hari sekali (A₁) memberikan respon pertambahan jumlah daun semai kemiri yang paling banyak, yaitu 6,2 cm, yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan interval penyiraman enam hari sekali (A₂) yaitu 5,3 helai maupun interval penyiraman setiap hari sekali yaitu 4,2 helai.

Secara umum pertumbuhan semai kemiri pada berbagai kombinasi perlakuan umur delapan minggu setelah tanam dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan semai kemiri pada berbagai kombinasi perlakuan umur delapan minggu setelah tanam.

Indeks Mutu Bibit

Perhitungan Indeks Mutu Bibit semai kemiri (*Aleurites moluccana* Willd.) umur delapan minggu dilakukan dengan menggunakan rumus Dickson *et al.*, (1960) dalam Tampubolon dan Ali (2000) dalam Komala *et al.*, (2008), seperti disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Indeks Mutu Bibit semai kemiri umur delapan minggu.

Ulangan	Berat Kering		Berat Kering Total	Batang		Indeks Mutu Bibit
	Pucuk	Akar		Tinggi	Diameter	
M ₀ A ₀	25,12	3,63	28,75	207,8	43,9	2,47
M ₀ A ₁	20	2,47	22,47	186,8	43,5	1,81
M ₀ A ₂	17,5	1,54	19,04	141,1	43,2	1,30
M ₁ A ₀	32,46	5,19	37,65	222,9	48,2	3,46
M ₁ A ₁	29,92	3,03	32,95	198,5	47,5	2,34
M ₁ A ₂	21,25	2,21	23,46	150,9	46,7	1,83
M ₂ A ₀	32,31	5,02	37,33	217,6	41,2	2,93
M ₂ A ₁	30,49	3,33	33,82	194,1	46,9	2,54
M ₂ A ₂	20,6	2,19	22,79	146,9	46,6	1,81

Indeks Mutu Bibit kemiri yang tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan spesies FMA *Gigaspora margarita* pada interval penyiraman setiap hari sekali (M₁A₀) yaitu sebesar 3,46 dan yang terendah diperoleh pada kombinasi perlakuan kontrol dengan interval penyiraman enam hari sekali (M₀A₂) yaitu sebesar 1,30. Menurut Dickson *et al.*, (1960) dalam Gazal *et al.*, (2004) bahwa apabila Indeks Mutu Bibit lebih besar dari 0,09 maka bibit dinyatakan layak untuk ditanam. Olehnya itu, semua bibit yang dihasilkan dari kombinasi perlakuan-perlakuan tersebut layak untuk ditanam.

Pembahasan

Hasil penelitian secara umum menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara spesies Fungi Mikoriza Arbuskular yang dicobakan dengan interval penyiraman. Perlakuan pemberian spesies FMA mampu meningkatkan ketahanan semai kemiri terhadap cekaman kekeringan. Hal ini dibuktikan, kedua spesies FMA memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap parameter pertumbuhan semai kemiri, misalnya: tinggi semai, berat basah dan berat kering tajuk serta akar, diameter maupun jumlah daun semai kemiri.

Menurut Wulandari (2010) hal ini disebabkan karena asosiasi Fungi Mikoriza Arbuskular pada perakaran semai mampu meningkatkan penyerapan air dan unsur hara bagi tanaman yang kemudian digunakan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Hardiatmi (2008) juga menyatakan bahwa mikoriza dapat memperluas permukaan akar dalam penyerapan hara dari dalam tanah oleh tanaman. Kemampuan serapan akar bergantung pada luas permukaan serap akar yang dipengaruhi oleh jumlah dan panjang akar (Aguzaeen, 2009).

Dalam penelitian ini menggunakan tanah masam dengan pH 5,2. Permasalahan pada tanah masam adalah ketersediaan unsur hara makro terutama unsur fosfor (P) yang rendah. Bolan (1991) dalam Musfal (2010) menyatakan bahwa FMA menghasilkan enzim fosfatase yang dapat melepaskan unsur P yang terikat unsur Al dan Fe pada lahan masam dan Ca pada lahan berkapur sehingga P akan tersedia bagi tanaman. Selain itu kecepatan masuknya hara P ke dalam hifa FMA dapat mencapai enam kali lebih cepat pada akar tanaman yang terinfeksi FMA dibandingkan dengan yang tidak terinfeksi. Suherman (2006) menyatakan bahwa FMA lebih mudah menginfeksi akar yang masih muda karena jaringan korteks akar relatif lebih mudah ditembus oleh miselium-miselium mikoriza.

Prihastuti (2007) menyatakan bahwa jamur mikoriza dapat mengubah bentuk, struktur, sistem perakaran, ruang dan kuantitasnya. Dengan kolonisasi perakaran cabang menjadi lebih banyak yaitu sistem perakaran lebih berisi dan pendek serta garis tengah lebih besar dan membentuk panjang akar yang spesifik, sehingga lebih mempermudah dalam penyerapan unsur hara oleh akar. Indriani dkk (2011) menyatakan bahwa FMA mampu membantu tanaman menyerap unsur hara baik makro maupun mikro terutama dalam bentuk terikat dan tidak tersedia bagi tanaman. Pengaruh yang paling populer dari FMA adalah tanaman menyerap fosfor dalam tanah lebih banyak dan tumbuh lebih cepat dari pada tumbuhan yang tidak mengandung FMA. Sebagai tambahan selain fosfor, hifa juga mengangkut sumber hara lain ke tanaman inang seperti amonium, kalsium, sulfur, potasium, zink, copper dan air.

Menurut Soverda dkk (2007) tanaman yang mengalami cekaman air stomatanya akan menutup lebih awal untuk mengurangi hilangnya air. Stomata merupakan saluran biologis untuk pertukaran gas antara tanaman dan lingkungan atmosfer (Setiawan dkk, 2013). Selanjutnya penulis yang sama menyatakan penutupan stomata merupakan langkah awal pada tanaman dalam adaptasinya terhadap kekurangan air. Mapegau (2006) menyatakan penutupan stomata akan mengganggu masuknya CO₂, hingga menyebabkan laju fotosintesis berkurang. Penurunan laju fotosintesis akan mengakibatkan fotosintat yang

dihasilkan akan menurun. Menurut Djazuli (2010) hal ini tidak saja menekan pertumbuhan dan hasil bahkan menjadi penyebab kematian tanaman.

Air merupakan faktor penting yang dibutuhkan pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Proses metabolisme dan siklus hidup tanaman akan terganggu tanpa keberadaan air (Devy dkk, 2012). Penurunan kadar air tanah mengurangi tingkat aliran massa dan difusi dengan demikian mengurangi laju transportasi nutrisi ke permukaan akar (Barus, 2003). Mikoriza dengan bentuk hifanya diduga berperan dalam proses penahanan air oleh tanaman. Kondisi inilah yang memungkinkan tanaman bermikoriza memiliki ketahanan lebih terhadap cekaman air dibanding tanaman yang tidak bermikoriza (Faridah, 1999).

Jannah (2011) menyatakan tanaman yang diinokulasi mikoriza perkembangan daunnya lebih baik hingga mengakibatkan tanaman mampu melakukan fotosintesis lebih optimal, karena lebih luas permukaan daun yang menerima radiasi matahari sebagai energi utama dalam proses fotosintesis. Daun yang lebih luas mempunyai kandungan klorofil per satuan luas daun total lebih banyak dibandingkan daun yang kurang luas. Peningkatan tinggi bibit juga erat kaitannya dengan pembentukan daun. Daun terbentuk pada buku-buku batang sehingga meningkatnya tinggi bibit yang juga diikuti oleh bertambahnya jumlah daun. Menurut Byrne *et al.*, (2003) dalam Tuheteru dkk (2011) bahwa pertambahan tinggi tanaman merupakan aktifitas sel-sel meristematik pada daerah paling ujung suatu pucuk, dan senantiasa membelah secara lateral maupun basal menghasilkan jaringan yang terdeferensiasi secara terminal antara lain daun.

Berat kering tanaman mencerminkan jaringan yang terbentuk setelah air dikeluarkan dan sekaligus cerminan dari komposisi hara yang ada pada tanaman tersebut. Selanjutnya Musfal (2010) juga menyatakan bahwa bobot kering tanaman mencerminkan pertumbuhan tanaman dan banyaknya unsur hara yang terserap persatuan bobot biomassa yang dihasilkan. Semakin berat bobot kering tanaman yang dihasilkan, pertumbuhan tanaman semakin baik dan unsur hara yang terserap tanaman semakin banyak.

Bibit-bibit yang dihasilkan dari semua kombinasi perlakuan antara spesies Fungi Mikoriza Arbuskular dengan interval penyiraman memiliki nilai indeks kombinasi bibit rata-rata antara 1,30- 3,46. Menurut Dickson *et al.*, (1960) dalam Gazal *et al.*, (2004) bahwa bibit-bibit tersebut layak untuk ditanam karena dalam kategori indeks kualitas tinggi. Tingginya kualitas bibit-bibit yang dihasilkan tersebut sebagai pengaruh dari perlakuan spesies FMA yang dicobakan, terutama pada kondisi cekaman air yang tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Hasil penelitian menunjukkan perlakuan faktor tunggal spesies Fungi Mikoriza Arbuskular dan interval penyiraman memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap tinggi, diameter batang, jumlah daun serta berat basah dan berat kering akar dan tajuk. Namun demikian, interaksi antara kedua faktor tersebut tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter jumlah daun dan diameter semai kemiri.
- 2) Interval penyiraman enam hari sekali (A_2) dengan pemberian mikoriza baik spesies *Gigaspora margarita* (M_1) maupun *Glomus mosseae* (M_2), paling efektif dibandingkan dengan kombinasi perlakuan tanpa mikoriza (M_0) dan interval penyiraman enam hari sekali (A_2).
- 3) Indeks Mutu Bibit semai kemiri (*Aleurites moluccana* Willd.) umur delapan minggu rata-rata antara 1,30-3,46, yang artinya semua kombinasi perlakuan menghasilkan bibit yang layak untuk ditanam.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguzaen H. 2009. *Respon Pertumbuhan Bibit Stek Lada (Piper Nisrum L.) Terhadap Pemberian Air Kelapa dan Berbagai Jenis CMA*. Universitas Baturaja. Vol. 1. No. 1. Hal: 36-47.
- Barus, H. N. 2003. *Contribution of Arbuscular Mycorrhizal Fungi to Growth Nutrient Acquisition and Water Relations of Plants Under Drought Conditions*. Verlag Grauer. Beuren. Germany.
- Devy L., Nawfetriyas W. 2013. *Pertumbuhan, Kuantitas dan Kualitas Rimpang Jahe (Zingiber officinale Roscae) pada Cekaman Kekeringan di Bawah Naungan*. Pusat Teknologi Produksi Pertanian. Vol. 14. No. 3. Hal: 216-220.
- Djazuli M. 2010. *Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Pertumbuhan dan Beberapa Karakter Morfo-Fisiologis Tanaman Nilam*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Vol. 21. No. 1. Hal: 8-17.
- Gazal R. M., Blanche C. H., Carandang W. M. 2004. *Root Growth Potential and Seedling Morphological Attributes of Narra (Pterocarpus indicus Willd.) Transplants*. Forest Ecology and Management. Vol.195. Hal: 259-266.
- Hardiatmi S. M. J. 2008. *Pemanfaatan Jasad Renik Mikoriza Untuk Memacu Pertumbuhan Tanaman Hutan*. Jurnal Inovasi Pertanian. Vol. 7. No. 1. Hal: 1-10.
- Indriani N, P., Mansyur, Susilawati L., Islami R, Z. 2011. *Peningkatan Produktifitas Tanaman Pakan Melalui Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)*. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Bandung. Vol 1. No. 1. Hal: 27-30.
- Jannah. 2011. *Respon Tanaman Kedelai Terhadap Asosiasi Fungi Mikoriza Arbuskular di Lahan Kering*. Ganec swara. Mataram. Vol. 5 No. 2. Hal: 28-31.
- Komala, Ali C., Kuwato E. 2008. *Evaluasi Kualitas Bibit Kemenyan Durame (Styrax benzoin Dryland.) Umur 3 Bulan*. Balai Penelitian Kehutanan Aek Nauli. Sumatera Utara. Vol. V. No. 4. Hal: 337-345.
- Kurung, S. 2011. *Pemanfaatan Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) Untuk Adaptasi Terhadap Cekaman Kekeringan Pada Ubi Jalar (Ipomoea batatas (L.) Lam.)*. Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian Universitas Negeri Papua (tidak dipublikasikan).
- Mapegau. 2006. *Pengaruh Cekaman Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine max L. Merr.)*. Jurnal Ilmiah Pertanian Kultura. Jambi. Vol. 41. No. 1. Hal: 43-51.
- Merani F. 2009. *Pengujian Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan Tanah Bermikoriza Terhadap Pertumbuhan Anakan Tanaman Matoa (Pometia pinnata Forst.)*. Fakultas Kehutanan Universitas Negeri Papua. Manokwari (tidak dipublikasikan).
- Musfal. 2010. *Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung*. Jurnal Litbang Pertanian. Sumatera Utara. Vol. 29. No. 4. Hal: 154-158.
- Prihastuti. 2007. *Isolasi dan Karakterisasi Mikoriza Vesikular-Arbuskular di Lahan Kering Masam, Lampung Tengah*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. No. 12. Hal: 99-106.
- Setiawan, Tohari, Shiddieq D. 2013. *Pengaruh Cekaman Kurang Air Terhadap Beberapa Karakter Fisiologis Tanaman Nilam (Pogostemon cablin Benth.)*. Kampus Bulak Sumur. Yogyakarta. Vol. 19. No. 3. Hal: 108-116.
- Soverda, N., Mapegau., Destri., F. 2007. *Pengaruh Berbagai Kadar Air Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Yang Diberi Mikoriza Vesikular Arbuskular*. Jurnal Agronomi. Kampus Pinang Masak Mendalo Darat. Jambi. Vol. 11. No. 2. Hal: 85-90.
- Suherman C. 2006. *Pertumbuhan Bibit Cengkeh (Eugenia aromatica O.K) Kultivar Zanzibar yang Diberi Fungi Mikoriza Arbuskular dan Pupuk Majemuk NPK*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran (tidak dipublikasikan).

- Wulandari, R. 2010. *Respon Pertumbuhan Semai Swietenia macrophylla King. Terhadap Cekaman Air Pada Media Bermikoriza*. Jurnal Forest Sains. Vol. 8. No. 1. Hal: 38-43.
- Zuhry E., Puspita F. 2008. *Pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) pada Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (Glycine max (L) Merrill)*. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Vol 7. No. 2. Hal: 25-29.