

# Pengaruh Kombinasi Pemangkasan Akar dan Sumber Inokulum Ektomikoriza Terhadap Pertumbuhan Bibit Melinjo (*Gnetum gnemon*)

## (Combined Effect of Root Pruning and Inoculum Ectomycorrhizal Types on the Growth of *Gnetum* Seedling (*Gnetum gnemon*))

Arum Sekar Wulandari<sup>\*</sup>, Supriyanto, Hannum Wulan Febrianingrum

(Diterima April 2015/Disetujui Oktober 2015)

### ABSTRAK

Teknik pangkas akar dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan akar lateral baru. Tujuan penelitian ini ialah mengkaji pengaruh kombinasi pemangkasan akar dan sumber inokulum ektomikoriza terhadap pertumbuhan bibit melinjo (*Gnetum gnemon*). Bibit melinjo yang digunakan berumur 7 bulan. Percobaan dilakukan dengan menggunakan rancangan petak terbagi. Sumber inokulum ektomikoriza sebagai petak utama yang terdiri atas 3 taraf, yaitu kontrol, bibit berektomikoriza, dan inokulum tanah. Intensitas pemangkasan akar sebagai anak petak yang terdiri atas 3 taraf, yaitu 0, 30, dan 50%. Pengamatan dilakukan pada bulan ke 5 dan 6 setelah perlakuan. Pemangkasan akar pada bibit melinjo umur 7 bulan mampu meningkatkan pertumbuhan bibit melinjo dan kolonisasi ektomikoriza 6 bulan setelah perlakuan. Inokulasi fungi ektomikoriza belum memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit melinjo pada 6 bulan setelah perlakuan, tetapi dapat meningkatkan kolonisasi ektomikoriza. Pemangkasan akar melinjo dengan intensitas 30% yang dikombinasikan dengan inokulasi fungi ektomikoriza dengan sumber inokulum tanah dapat meningkatkan pertumbuhan bibit melinjo.

**Kata kunci:** *Gnetum gnemon*, mikoriza, pangkas akar, *scleroderma*

### ABSTRACT

Root pruning technique may improve new lateral growth. The purposes of this research are to analyse the combined effect of root pruning and inoculum ectomycorrhizal types on the growth of *Gnetum gnemon* seedling (*Gnetum gnemon*). This research using split plot design. The source of ectomycorrhizal inoculum as main plot consist of 3 types: control, infected seedling of ectomycorrhizal, and soil inoculum. The root pruning level as sub plot also consist of 3 types: 0, 30, and 50%. Observation is conducted on month 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> after treatment. The result of this research indicates that root pruning technique on 7 month seedling able to enhance melinjo seedling's growth and increase ectomycorrhizal colonization (*Scleroderma* spp.) after 6 months observation. The source of inoculum was able to enhance ectomycorrhizal colonization but had no significant to *Gnetum* seedling's growth on month 6<sup>th</sup> after treatment. Interaction between root pruning 30% and fungal inoculation with soil inoculum source can improve *Gnetum* seedling growth.

**Keywords:** *Gnetum gnemon*, mycorrhiza, root pruning, *scleroderma*

### PENDAHULUAN

Ektomikoriza merupakan struktur yang terbentuk karena adanya asosiasi fungi mikoriza dengan akar tanaman, sehingga pada permukaan akar terbentuk mantel dan hifa eksternal fungi (Smith & Read 2008). Fungi ektomikoriza mempunyai beberapa manfaat untuk tanaman, yaitu mampu: 1) Meningkatkan serapan hara P dan N (Bechem & Alexander 2012); 2) Menghasilkan beberapa zat pengatur tumbuh seperti auksin (IAA), sitokinin, giberelin, dan vitamin yang bermanfaat untuk inangnya (Tranvan *et al.* 2000; Allen *et al.* 2003); 3) Meningkatkan toleransi tanaman terhadap toksisitas logam berat (Jonnarth *et al.* 2004); dan 4) Meningkatkan laju serapan nutrisi dan serapan air (Parrent & Vilgarys 2007). Fungi ektomikoriza

banyak dijumpai di alam berasosiasi dengan berbagai pohon kehutanan diantaranya meranti, pinus, eukaliptus, merbau, kayu putih, saninten, akasia, dan melinjo (Mansur 2010).

Melinjo merupakan salah satu jenis pohon yang bermanfaat ganda (*multi purpose tree species*) karena hampir semua bagian tanaman melinjo dapat dimanfaatkan. Asosiasi ektomikoriza pada melinjo dapat terjadi secara alami, tetapi ketersediaan bibit berektomikoriza masih sangat sedikit sehingga diperlukan penyediaan bibit melalui inokulasi buatan untuk menghasilkan bibit melinjo bermutu baik, karena penampakan fisik bibit berektomikoriza umumnya lebih kekar (*vigor*), tumbuh lebih cepat, dan mudah beradaptasi dengan kondisi lingkungan penanaman yang baru (Jones *et al.* 2003).

Inokulasi bibit dengan fungi ektomikoriza yang dilakukan pada bibit muda akan menghasilkan bibit dengan kolonisasi yang tinggi (Krüger *et al.* 2004), karena hifa fungi menginfeksi akar lateral yang masih

muda pada zona infeksi mikoriza (Balasubramanian *et al.* 2002). Inokulasi yang dilakukan pada bibit berumur 16 bulan menghasilkan jumlah bibit terinfeksi sebesar 40% (Wulandari 2002). Jaringan akar yang sudah banyak berkayu kemungkinan besar menjadi faktor penyebab kecilnya persentase bibit melinjo yang terinfeksi oleh ektomikoriza. Oleh karena itu, diperlukan teknik untuk membuat akar lateral menjadi muda kembali sehingga mudah dikolonisasi oleh fungi ektomikoriza.

Metode pemangkasan akar terbukti dapat meningkatkan tumbuhnya akar-akar lateral baru (Pourmajidian *et al.* 2009; Wulandari *et al.* 2013; Wulandari & Supriyanto 2013; Wulandari & Pamujianto 2014). Tumbuhnya akar lateral akibat pemangkasan diharapkan dapat meningkatkan infeksi fungi ektomikoriza, sehingga teknik pangkas akar dapat diterapkan pada bibit tanaman kehutanan yang akarnya sudah berkayu. Perlakuan pangkas akar yang dikombinasikan dengan inokulasi fungi ektomikoriza pada bibit melinjo umur 7 bulan berpengaruh nyata terhadap persentase tanaman terinfeksi, persentase kolonisasi akar, jumlah akar yang bercabang dan banyaknya percabangan akar tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi, dan biomassa bibit melinjo selama 4 bulan pengamatan (Wulandari *et al.* 2013). Peningkatan pertumbuhan tinggi, biomassa, dan kolonisasi ektomikoriza terjadi 5–6 bulan setelah perlakuan pangkas akar dan inokulasi fungi ektomikoriza, yang diaplikasikan pada bibit melinjo umur 2 bulan (Wulandari & Supriyanto 2013). Tujuan penelitian ialah mengkaji pengaruh kombinasi pemangkasan akar dan sumber inokulum ektomikoriza terhadap pertumbuhan bibit melinjo (*Gnetum gnemon*).

## METODE DAN PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama 7 bulan, bertempat di laboratorium dan rumah kaca Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah bibit melinjo yang telah terinfeksi ektomikoriza, dan inokulum tanah yang mengandung miselium fungi ektomikoriza sebagai sumber inokulum. Media tanam (campuran tanah, pasir, kompos, dan arang sekam), fungisida (bahan aktif mankozeb 64% dan mefenoksam 4%), dan bakterisida (bahan aktif streptomisin sulfat 20%) sebagai bahan sterilisasi akar. Alat yang digunakan ialah polibag, autoklaf, timbangan ketelitian 0,01 g, gunting, penggaris, kaliper digital ketelitian 0,01 mm, mikroskop, dan alat dokumentasi.

### Prosedur Penelitian

#### • Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan ialah campuran tanah, pasir, kompos, dan arang sekam. Masing-masing bahan untuk campuran media disterilisasi terlebih dahulu dengan autoklaf dengan suhu 121 °C,

tekanan 1 atm selama 1 jam. Tanah, pasir, dan kompos dengan perbandingan 1:1:1 (v/v/v) dicampur terlebih dahulu. Media yang telah tercampur, kemudian ditambahkan arang sekam dengan perbandingan media:arang sekam = 9:1 (v/v).

#### • Persiapan Bahan Tanaman

Bibit yang digunakan dalam penelitian ini ialah bibit melinjo umur 7 bulan yang diperoleh dari penjual bibit di Ciapus, Bogor. Perakaran bibit dicuci bersih dengan air mengalir selama 1 jam. Perakaran bibit diperiksa di bawah mikroskop untuk melihat infeksi fungi ektomikoriza yang terbawa dari lapangan. Bibit yang sudah terinfeksi fungi ektomikoriza tidak digunakan. Bibit kemudian direndam dalam larutan fungisida (bahan aktif: mefenoksam 4% dan mankozeb 64%) dengan konsentrasi 0,05% selama 15 menit, selanjutnya dengan larutan bakterisida (bahan aktif streptomisin sulfat 20%) dengan konsentrasi 0,01% selama 15 menit. Perendaman bertujuan untuk mematikan inokulum yang kemungkinan masih terbawa pada bibit. Bibit direndam dalam air selama 1 minggu untuk menghilangkan pengaruh fungisida dan bakterisida. Bibit dipangkas akarnya dengan intensitas 0, 30, dan 50% sebagai perlakuan.

#### • Inokulasi Fungi Ektomikoriza

Fungi ektomikoriza yang digunakan ialah *Scleroderma* sp. Inokulum yang digunakan berupa bibit melinjo berektomikoriza dengan persentase kolonisasi sebesar 50–75% dan inokulum tanah yang mengandung miselia ektomikoriza dengan dosis 5 g/bibit. Media tanam dimasukkan ke dalam polibag dan disiram dengan air sampai jenuh. Bibit melinjo dipindahkan ke dalam polibag tersebut dan diinokulasi dengan cara meletakkan inokulum fungi di dekat perakaran bibit melinjo. Sebagai kontrol, bibit tidak diinokulasi dengan fungi ektomikoriza.

### Pengamatan dan Pengambilan Data

#### • Tinggi Bibit (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan penggaris. Bibit diukur mulai dari leher akar (batas antara batang dengan akar di atas permukaan tanah) hingga pucuk. Pengukurannya dilakukan 2 minggu sekali, mulai dari awal penanaman hingga akhir pengamatan, selama 6 bulan pengamatan.

#### • Diameter Batang (mm)

Pengukuran diameter batang dilakukan dengan menggunakan kaliper dengan jarak 1–2 cm di atas leher akar. Pengukuran dilakukan 6 minggu sekali, selama 6 bulan pengamatan. Bagian batang terukur ditandai dengan selotip untuk menghindari kesalahan pengukuran.

#### • Biomassa Akar dan Pucuk (g)

Perhitungan biomassa dilakukan dengan mengukur berat basah dan berat kering akar dan pucuk. Pengambilan data ini dilakukan pada bulan ke 5 dan 6

pengamatan. Pengukuran berat basah dan kering pada akar dan pucuk dilakukan dengan cara memisahkan tanaman dari media tanam, kemudian akar dicuci dari kotoran yang menempel. Setelah bersih bagian akar dan pucuk dipisahkan. Pucuk dan akar kemudian ditimbang berat basahnya menggunakan neraca. Berat basah total diperoleh dengan cara menjumlahkan berat basah pucuk dan akar. Pucuk dan akar dikeringkan dalam oven pada suhu 70 °C selama 120 jam, kemudian ditimbang menggunakan neraca untuk mendapatkan berat keringnya. Berat kering total diperoleh dengan cara menjumlahkan berat kering pucuk dan akar.

#### • Nisbah Pucuk Akar (NPA)

Nisbah pucuk akar ditentukan dengan membandingkan bobot kering pucuk dengan bobot kering akar pada bibit melinjo bulan ke 5 dan 6 pengamatan.

#### • Pengamatan Akar

Pengamatan dilakukan dengan memisahkan akar bibit dengan media tanam, kemudian pengamatan dilakukan dengan bantuan kaca pembesar dan mikroskop. Pemeriksaan dilakukan pada bulan ke 5 dan 6 pengamatan. Pemeriksaan akar dilakukan untuk mengetahui persentase kolonisasi ektomikoriza, pertumbuhan akar setelah dipangkas, dan jumlah bibit yang terinfeksi. Pertumbuhan akar setelah dipangkas diamati melalui parameter jumlah akar yang bercabang akibat pemangkasan akar, banyak cabang baru yang terbentuk, berat basah akar, dan berat kering akar.

#### Analisis Data

Percobaan dilakukan dengan menggunakan rancangan petak terbagi. Bentuk inokulum fungi ektomikoriza sebagai petak utama yang terdiri atas 3 taraf, yaitu: kontrol, bibit berektomikoriza, dan inokulum tanah. Tingkat pangkas akar sebagai anak

petak yang terdiri atas 3 taraf, yaitu: 0, 30, dan 50%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 ulangan, 1 ulangan terdiri atas 12 bibit melinjo. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA), apabila berpengaruh nyata akan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf kesalahan 5%. Analisis korelasi dilakukan untuk melihat hubungan antara *pruning* akar dengan kolonisasi ektomikoriza maupun pertumbuhan bibit.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Bibit Melinjo

Perlakuan pangkas akar berpengaruh terhadap perkembangan akar bibit dan pertumbuhan tajuk bibit melinjo (Tabel 1). Teknik pangkas akar memberikan pengaruh sangat nyata pada peubah jumlah akar yang bercabang akibat kegiatan pangkas akar dan banyaknya cabang baru yang terbentuk pada bibit melinjo bulan ke 5 dan 6 pengamatan. Pemangkasan akar juga memberikan pengaruh nyata pada peubah berat basah dan berat kering akar serta berat basah dan berat kering pucuk pada bibit melinjo, tetapi tidak berpengaruh nyata pada peubah tinggi, diameter, dan nisbah pucuk akar pada bibit melinjo.

Perlakuan inokulasi fungi ektomikoriza tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit melinjo, tetapi pada peubah diameter bibit melinjo pengamatan bulan ke 5 memberikan pengaruh nyata. Bibit melinjo kontrol (tanpa inokulasi fungi ektomikoriza) memiliki nilai diameter yang lebih baik daripada bibit melinjo yang diinokulasi fungi ektomikoriza (Tabel 2).

Interaksi antara perlakuan pemangkasan akar dan inokulasi fungi ektomikoriza berpengaruh nyata pada pertumbuhan bibit melinjo. Bibit melinjo yang dipangkas akarnya dengan intensitas 30% dan diinokulasi

Tabel 1 Pertumbuhan bibit melinjo dengan perlakuan *pruning* akar pada bulan ke 5 dan 6 pengamatan

Peubah	Umur (BSI)	Uji F	Tingkat <i>pruning</i> akar (%)		
			0	30	50
Jumlah akar yang bercabang	5	**	0,71b	2,19a	1,97a
	6	**	0,77b	1,84a	1,99a
Banyaknya cabang baru	5	**	0,71b	1,49a	1,55a
	6	**	0,81b	1,97a	1,71a
BB akar (g tanaman <sup>-1</sup> )	5	*	1,34b	1,58ab	1,77a
	6	*	1,57b	2,26a	1,88ab
BK akar (g tanaman <sup>-1</sup> )	5	*	0,91b	1,09ab	1,18a
	6	*	1,09b	1,46a	1,26ab
Tinggi bibit (cm)	5	tn	2,34a	2,52a	2,24a
	6	tn	2,75a	2,91a	2,76a
Diameter batang (mm)	5	tn	1,03a	1,06a	1,04a
	6	*	1,00b	1,10a	1,04ab
BB pucuk (g tanaman <sup>-1</sup> )	5	*	2,24b	2,56ab	2,96a
	6	*	2,33b	3,58a	3,04ab
BK pucuk (g tanaman <sup>-1</sup> )	5	*	1,27b	1,51a	1,60a
	6	*	1,47b	2,31a	1,82ab
Nisbah pucuk akar	5	tn	1,40a	1,41a	1,42a
	6	tn	3,17a	3,25a	2,69a

BSI: bulan setelah inokulasi, (tn): tidak berbeda nyata, (\*): berbeda nyata pada taraf uji 5%, (\*\*): berbeda sangat nyata pada taraf uji 1%, BB: berat basah, BK: berat kering.

dengan inokulum tanah yang mengandung fungi ektomikoriza mempunyai pertumbuhan tinggi, diameter, berat kering akar, dan pucuk yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 3).

**Tingkat Kolonisasi Ektomikoriza**

Perlakuan tingkat pangkas akar memberikan pengaruh nyata pada persentase akar bibit melinjo terinfeksi. Pemangkasan akar dengan tingkat 30 dan 50% memberikan pengaruh yang sama terhadap persentase akar melinjo terinfeksi dan persentase bibit melinjo terinfeksi. Perlakuan inokulasi fungi ektomikoriza memberikan pengaruh sangat nyata terhadap persentase akar bibit melinjo. Pemberian inokulum berupa bibit berektomikoriza dan inokulum tanah memberikan pengaruh yang sama terhadap persentase akar melinjo terinfeksi dan persentase bibit melinjo terinfeksi. Interaksi perlakuan pangkas akar 30% dan inokulasi mikoriza dengan inokulum tanah memberikan tingkat kolonisasi akar paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 4).

Pemangkasan akar dapat merangsang pertumbuhan akar lateral pada bibit melinjo umur 7 bulan (Wulandari *et al.* 2013) dan 2 bulan (Pamujiyanto 2014). Akar lateral baru yang terbentuk membantu bibit melinjo dalam penyerapan nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan bibit melinjo dan perkembangan akar. Adanya penambahan jumlah akar yang bercabang dan banyaknya cabang baru yang terbentuk akibat kegiatan pangkas akar berpengaruh pada biomassa akar.

Teknik pangkas akar yang diterapkan pada bibit melinjo umur 7 bulan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan biomassa tanaman setelah 4 bulan perlakuan (Wulandari *et al.* 2013). Hal ini dikarenakan pemangkasan akar dapat menimbulkan kondisi stres air pada tanaman (Setiadi 2009) sehingga nutrisi yang diserap tanaman hanya digunakan untuk pemulihan tanaman dari kondisi

stres air supaya dapat bermetabolisme lagi secara normal. Penambahan waktu pengamatan selama 2 bulan memberikan pengaruh nyata pada perkembangan akar bibit melinjo dan biomassa bibit melinjo. Nutrisi yang diserap oleh akar bibit sudah digunakan untuk pertumbuhan akar dan biomassa akar. Penyerapan nutrisi juga dibantu dengan adanya penambahan akar baru.

Nisbah pucuk akar digunakan untuk mengetahui kualitas bibit (Darwo & Sugiarti 2008). Nisbah pucuk akar bibit melinjo yang diberi perlakuan pangkas akar tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini berarti kegiatan pangkas akar tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan. Menurut Barnett (1984), pertumbuhan dan kemampuan hidup semai yang baik

Tabel 3 Interaksi antara perlakuan pemangkasan akar dan sumber inokulum terhadap pertumbuhan bibit melinjo selama 6 bulan pengamatan

Pemangkasan akar (%)	Sumber inokulum		
	Kontrol	Bibit bermikoriza	Inokulum tanah
	Tinggi bibit (cm)		
0	12,45bc	7,94d	10,08cd
30	10,87bcd	7,31d	14,84ab
50	17,20a	6,87d	9,13cd
	Diameter batang (mm)		
0	1,60ab	1,18bc	1,14bc
30	1,13bc	0,96c	1,23bc
50	2,01a	0,94c	0,78c
	Berat kering akar (g tanaman <sup>-1</sup> )		
0	0,25bc	0,19bc	0,29b
30	0,22bc	0,13c	0,42a
50	0,56a	0,10c	0,13c
	Berat kering pucuk (g tanaman <sup>-1</sup> )		
0	1,38ab	1,38ab	0,59bc
30	1,16abc	0,81bc	1,25ab
50	1,93a	0,41c	0,95bc

<sup>a</sup> Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji selang berganda Duncan).

Tabel 2 Pertumbuhan bibit melinjo dengan perlakuan sumber inokulum ektomikoriza pada bulan ke 5 dan 6 pengamatan

Peubah	Umur (BSI)	Uji F	Sumber inokulum		
			Kontrol	BM	IT
Jumlah akar yang bercabang	5	tn	1,78a	1,48a	1,61a
	6	tn	1,57a	1,47a	1,56a
Banyaknya cabang baru	5	tn	1,22a	1,29a	1,23a
	6	tn	1,37a	1,60a	1,51a
BB akar (g tanaman <sup>-1</sup> )	5	tn	1,68a	1,64a	1,37a
	6	tn	2,03a	1,79a	1,89a
BK akar (g tanaman <sup>-1</sup> )	5	tn	1,06a	1,12a	1,01a
	6	tn	1,39a	1,23a	1,19a
Tinggi bibit (cm)	5	tn	2,24a	2,68a	2,18a
	6	tn	2,66a	3,00a	2,75a
Diameter batang (mm)	5	*	1,10b	0,99a	1,03ab
	6	tn	1,09a	1,03a	1,02a
BB pucuk (g tanaman <sup>-1</sup> )	5	tn	2,59a	2,70a	2,46a
	6	tn	2,99a	3,15a	2,80a
BK pucuk (g tanaman <sup>-1</sup> )	5	tn	1,55a	1,53a	1,31a
	6	tn	1,87a	1,87a	1,86a
Nisbah pucuk akar	5	tn	1,53a	1,39a	1,31a
	6	tn	2,32a	3,56a	3,23a

BSI: bulan setelah inokulasi, (tn): tidak berbeda nyata, (\*): berbeda nyata pada taraf uji 5%, (\*\*): berbeda sangat nyata pada taraf uji 1%, BB: berat basah, BK: berat kering, BM: bibit bermikoriza, IT: inokulum tanah.

Tabel 4 Interaksi antara perlakuan pemangkasan akar dan sumber inokulum terhadap persentase kolonisasi ektomikoriza selama 6 bulan pengamatan

Pemangkasan akar (%)	Sumber inokulum		
	Kontrol	Bibit bermikoriza	Inokulum tanah
	Bibit terinfeksi (%)		
0	18,06d	65,11bc	64,33bc
30	34,03cd	90,32a	91,08a
50	31,25cd	86,25ab	86,27ab
	Akar terinfeksi (%)		
0	9,02d	20,13c	28,54bc
30	11,50d	36,09b	41,60a
50	11,46d	34,20b	34,23b

<sup>a</sup> Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji selang berganda Duncan).

memiliki nilai nisbah pucuk akar 1–3. Pertumbuhan akar diikuti dengan pertumbuhan tajuk, hal ini dapat dilihat dari nilai biomassa pucuk bibit melinjo dengan perlakuan pangkas akar lebih baik daripada nilai biomassa pucuk bibit melinjo kontrol (tidak dipangkas akarnya).

Teknik inokulasi fungi ektomikoriza yang digunakan adalah inokulasi dengan bibit melinjo yang bermikoriza dan inokulasi dengan inokulum tanah. Jenis ektomikoriza yang digunakan adalah *Scleroderma* spp. Secara umum perlakuan inokulasi fungi ektomikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap perkembangan akar bibit dan pertumbuhan tajuk bibit. Pengaruh nyata ditunjukkan pada peubah diameter bibit pada pengamatan bulan ke 5, bibit kontrol memiliki diameter yang lebih tinggi daripada bibit melinjo yang diberi perlakuan inokulasi fungi ektomikoriza. Nilai diameter yang paling rendah ditunjukkan oleh bibit melinjo yang diinokulasi dengan bibit berektomikoriza.

Pemangkasan akar dengan intensitas 30% dan inokulasi fungi ektomikoriza dengan inokulum tanah memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan bibit melinjo dan tingkat kolonisasi ektomikoriza. Akar lateral baru akibat pemangkasan akar akan mengundang aktivitas mikrob (Izumi & Finlay 2011), meningkatkan luas permukaan akar yang kontak langsung dengan fungi ektomikoriza (Hadi 2000) dan meningkatkan peluang fungi ektomikoriza untuk menginfeksi jaringan akar (Balasubramanian *et al.* 2002). Inokulasi fungi ektomikoriza berpengaruh nyata pada tingkat kolonisasi ektomikoriza. Penggunaan inokulum tanah yang mengandung miselium fungi ektomikoriza lebih efektif dalam meningkatkan tingkat kolonisasi ektomikoriza pada bibit melinjo. Hal ini disebabkan miselium yang terkandung dalam tanah bisa melakukan kontak langsung dengan akar bibit melinjo. Tingkat kolonisasi ektomikoriza dengan inokulasi bibit berektomikoriza lebih kecil karena kemungkinan adanya persaingan nutrisi dalam polibag yang berukuran kecil. Bibit melinjo dengan bentuk inokulum bibit berektomikoriza kemungkinan saling memanfaatkan nutrisi yang tersedia dalam polibag tersebut.

## KESIMPULAN

Pemangkasan akar dengan intensitas 30% yang dikombinasikan dengan inokulasi fungi ektomikoriza dalam bentuk inokulum tanah dapat meningkatkan pertumbuhan bibit melinjo dan meningkatkan kolonisasi ektomikoriza.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Institut Pertanian Bogor yang telah mendanai penelitian ini, bersumber dari Biaya Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN) DIPA IPB tahun anggaran 2014.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen MF, Swenson W, Querejeta JL, Egerton-Warburton LM, Treseder KK. 2003. Ecology of mycorrhizae: a conceptual framework for complex interactions among plants and fungi. *Annual Review of Phytopathology*. 41: 271–303. <http://doi.org/dss3wr>
- Balasubramanian S, Kim SJ, Podila GK. 2002. Differential expression of a malate synthase gene during the preinfection stage of symbiosis in the ectomycorrhizal fungus *Laccaria bicolor*. *New Phytologist*. 154(2): 517–527. <http://doi.org/dvkgjf>
- Barnett JP. 1984. Relating seedling physiology to survival and growth in container-grown Southern Pines. In: Duryea ML, Brown GN, editor. *Seedling Physiology and Reforestation Success. Forestry Sciences Series 14. Proceedings of the Physiology Working Group Technical Session, Society of American Foresters National Convention; 1983 Oct 16–20; Portland, Oregon, USA*. New York (US): Springer-Verlag. 157–176. <http://doi.org/dk22r4>
- Bechem EET, Alexander IJ. 2012. Phosphorus nutrition of ectomycorrhizal *Gnetum africanum* plantlets from Cameroon. *Plant and Soil*. 353(1): 379–393. <http://doi.org/ftz7jz>
- Darwo, Sugiarti. 2008. Pengaruh dosis serbuk spora cendawan *Scleroderma citrinum* Persoon dan komposisi media terhadap pertumbuhan semai tusam di persemaian. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 5(5): 461–472.
- Hadi S. 2000. Status ektomikoriza pada tanaman hutan di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Mikoriza I*; 1999 November 15–16; Bogor, Indonesia. Bogor (ID): Asosiasi Mikoriza Indonesia.
- Izumi H, Finlay RD. 2011. Ectomycorrhizal roots select distinctive bacterial and ascomycete communities in Swedish subarctic forests.

- Environmental Microbiology*. 13(3): 819–830. <http://doi.org/c436p8>
- Jones MD, Durall DM, Cairney WG. 2003. Ectomycorrhizal fungal communities at forest edges. *New Phytologist*. 157(3): 399–422. <http://doi.org/bn2qwj>
- Jonnarth UA, Roitto M, Markkola AM, Ranta H, Neuvonen S. 2004. Effects of nickel and copper on growth and mycorrhiza of Scots pine seedlings inoculated with *Gremmeniella abietina*. *For Path*. 34: 337–348.
- Krüger A, Berghöfer TP, Frettinger P, Herrmann S, Buscot F, Oelmüller R. 2004. Identification of premycorrhiza-related plant genes in the association between *Quercus robur* and *Piloderma croceum*. *New Phytologist*. 163(1): 149–157. <http://doi.org/dxp2t2>
- Mansur I. 2010. *Teknik Silvikultur Reklamasi Lahan Bekas Tambang*. Bogor (ID): Seameo Biotrop.
- Pamujianto R. 2014. *Pruning* akar untuk meningkatkan kolonisasi ektomikoriza pada bibit melinjo (*Gnetum gnemon*) umur 2 bulan. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Parrent JL, Vilgalys R. 2007. Biomass and compositional responses of ectomy-corrhizal fungal hyphae to elevated CO<sub>2</sub> and nitrogen fertilization. *New Phytologist*. 176: 164–174. <http://doi.org/cdzsdn>
- Pourmajidian MR, Ammi S, Tabari M, Spahbodi K, Parsakhoo A. 2009. Effect of the extent of root pruning on growth, biomass, and nutrient content of oak (*Quercus castaneifolia* C.A.Mey.) seedlings. *Journal of Applied Biological Sciences*. 3(1): 93–97.
- Setiadi Y. 2009. *Reclamation and Forest Land Rehabilitation after Mining and Oil Gas Operation*. Bogor (ID): Green Earth Trainer.
- Smith S, Read D. 2008. *Mycorrhizal Symbiosis*. 3rd Ed. Academic Press (US): Elsevier. <http://doi.org/dfknb4>
- Tranvan H, Habricot Y, Jeannette E, Gay G, Sotta B. 2000. Dynamic of symbiotic establishment between an IAA-overproducing mutant of the ectomycorrhizal fungus *Hebeloma cylindrosporum* and *Pinus pinaster*. *Tree Physiology*. 20(2): 123–129. <http://doi.org/75w>
- Wulandari AS. 2002. Beberapa gatra biologi ektomikoriza *Scleroderma* pada melinjo. [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Wulandari AS, Supriyanto. 2013. Teknik pangkas akar untuk meningkatkan produksi bibit melinjo bermikoriza. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 18(3): 167–171.
- Wulandari AS, Supriyanto, Febrianingrum HW. 2013. Pruning akar: teknik untuk meningkatkan kolonisasi ektomikoriza pada akar melinjo. [editor tidak diketahui]. *Mikoriza untuk Membangun Kemandirian Pertanian dan Pelestarian Lingkungan Hidup. Prosiding Seminar Nasional Mikoriza III*; 2013 November 25–26; Bogor, Indonesia. Bogor (ID): Seameo Biotrop. hlm: 21–22.
- Wulandari AS, Pamujianto R. 2014. Aplikasi pangkas akar untuk meningkatkan kolonisasi ektomikoriza pada bibit melinjo (*Gnetum gnemon*) umur 2 bulan. Disampaikan pada *Seminar Nasional Silvikultur II*. Yogyakarta, 2014 Agustus 28–29. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada.