

**PENGARUH INOKULASI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT SUREN (*Toona sureni* Merr)
DALAM MENUNJANG KEBERHASILAN KONSERVASI *EX- SITU*
(*Effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungal Inoculation to Growth of Toona sureni Merr
Seedlings in Supporting the Success of Ex-Situ Conservation*)***

Ragil SB Irianto

Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No. 5 PO Box 165; Telp. 0251-8633234; Fax 0251-8638111 Bogor
E-mail : ragil.irianto@gmail.com

*Diterima : 14 Juni 2013; Disetujui : 22 November 2014

ABSTRACT

Toona sureni Merr is generally planted by farmers as small scale private forest and community forestry (agroforestry). The wood can be used as a quality cabinets, furniture, panels, carvings, musical instruments, cigars box, and veneer. The high rate utilization of timber and non-timber will cause problems on species scarcity and genetic erosion. The ex-situ conservation needs attention, especially in provisioning good quality of seeds and maintaining genetic diversity. The aim of this research is to find out effect of arbuscular mycorrhizal fungal inoculation (Glomus sp1. and Glomus sp2) on growth of three-month-old T. sureni seedlings in nursery. The experimental design was a completely randomize design with three treatments, e.g. control, Glomus sp1. and Glomus sp2. Results showed that inoculation with Glomus sp1. and Glomus sp2. to growth of T. sureni seedlings increased height, stem diameter, root dry weight, shoot dry weight, and total dry weight by 27, 16, 46, 108, 89% and 6, 3, 36, 96, 77%, respectively, compared to control.

Key words : Glomus, Toona sureni, seedling, plant growth

ABSTRAK

*Toona sureni Merr umumnya ditanam oleh para petani sebagai hutan rakyat dan hutan kemasyarakatan (agroforestry). Kayunya dapat digunakan sebagai lemari yang berkualitas, furnitur, panel, ukiran, alat musik, bok cerutu dan vinir. Tingginya laju pemanfaatan kayu dan nir kayu akan menimbulkan permasalahan yang berakibat pada terjadinya kelangkaan dan mendorong terjadinya erosi genetik. Untuk itu konservasi ex-situ perlu mendapat perhatian terutama dalam penyediaan bibit unggul dan menjaga keragaman genetiknya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang besarnya pengaruh inokulasi fungi mikoriza arbuskula terhadap pertumbuhan bibit *T. sureni* umur tiga bulan di persemaian. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan tiga perlakuan yaitu *Glomus* sp1., *Glomus* sp2. dan kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi *Glomus* sp1. dan *Glomus* sp2. dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter, berat kering akar, berat kering pucuk dan berat kering total berturut-turut sebesar 27, 16, 46, 108, 89% dan 6, 3, 36, 96, 77% dibandingkan dengan kontrol.*

Kata kunci : Glomus, Toona sureni, fungi mikoriza arbuskula

I. PENDAHULUAN

Suren (*Toona sureni* Merr) merupakan tanaman penghasil kayu yang banyak ditemukan di kawasan hutan rakyat (Sudrajat *et al.*, 2007). Jenis ini dapat tumbuh pada lahan dengan ketinggian 350 - 2.500 m dpl. dengan iklim yang termasuk ke dalam tipe A sampai C.

Kegunaan kayu suren adalah sebagai bahan bangunan ringan, dinding hias, langit-langit, peti teh, kotak cerutu, bangunan kapal, perahu dayung, alat musik, vinir lapisan muka kayu lapis dan ukiran (Newman *et al.*, 1999). Suren memiliki kandungan bahan kimia aktif antara lain *surenon*, *surenin* dan *surenolakton* yang berperan sebagai

penghambat pertumbuhan, insektisida dan *anti feedant* terhadap larva sutera (Dinata, 2005). Suren juga dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai tanaman herbal. Bagian kulitnya digunakan untuk menyembuhkan berbagai penyakit, misalnya oleh Suku Bali untuk mengobati penyakit kencing manis (*diabetes mellitus*), Suku Samawa (Nusa Tenggara Barat) untuk menyembuhkan penyakit gondok, Suku Jawa untuk mengobati penyakit demam dan Suku Rejang Lebong (Bengkulu) untuk mengobati sakit perut atau mules (Sangat *et al.*, 2000).

Eksploitasi kayu suren yang terus menerus pada habitat alamnya tanpa disertai upaya pengembangan budidaya skala luas akan memberi andil kesenjangan suplai dan *demand* akan kayu suren (Anonim, 2014) dan kemerosotan kualitas, kuantitas pada level genetik, jenis maupun ekosistem. Persebaran *T. sureni* di Indonesia lebih sempit dibandingkan dengan *T. sinensis* Roem (Jayusman *et al.*, 2007). Sehubungan dengan hal tersebut, maka kegiatan konservasi *ex-situ* *T. sureni* dipandang perlu untuk dilaksanakan untuk mendukung konservasi genetik. Dalam pembangunan konservasi *ex-situ* tersebut diperlukan bibit yang sehat dan vigor yang bagus. Kondisi bibit seperti itu dapat tercapai dengan pemberian Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) pada saat penyapihan (*overpin*) kecambah suren.

Suren merupakan salah satu tanaman yang banyak ditanam oleh para petani di pedesaan. Tanaman suren juga sering ditanam sebagai salah satu tanaman dalam pembangunan Hutan Kemasyarakatan (HKm) dan Hutan Rakyat (HR). Kondisi tanah baik di kawasan HKm maupun di hutan rakyat pada umumnya kurang subur dan mempunyai keasaman yang rendah, sehingga perlu adanya *input* teknologi untuk meningkatkan keberhasilan tumbuh dan kualitas tanaman. Penggunaan FMA pada tanah kurang

subur dan asam sangat tepat, karena tanah tersebut pada umumnya dicirikan dengan bahan organik yang rendah, *top soil* yang tipis dan kandungan unsur hara yang rendah termasuk unsur P (Setiadi, 1999).

Peranan FMA yang merupakan *bio-fertilizer* pada tanah kurang subur tersebut di atas sangat penting terutama untuk tanaman-tanaman kehutanan baik pada tingkat pembibitan maupun pada tingkat penanaman di lapang yang sangat minim *input* teknologi seperti pengapuran dan pemupukan. Peranan FMA sangat penting untuk meningkatkan baik pertumbuhan bibit maupun tanaman di lapang antara lain: membantu peningkatan penyerapan unsur hara makro terutama unsur P dan unsur-unsur lainnya, seperti N, K, Ca, Mg (Sieverding, 1991). Selain itu FMA dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit patogen akar yang menyerang perakaran bibit atau tanaman (Linderman, 1994; Siddiqui dan Pichtel, 2008; Li *et al.*, 2000 dan Li *et al.*, 2004); dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman akan air (Sieverding, 1991; Siddiqui dan Pichtel, 2008).

Penelitian aplikasi FMA pada tanaman suren masih sangat jarang, karena itu perlu diuji coba jenis-jenis FMA yang potensial. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi tentang pengaruh aplikasi inokulasi FMA *Glomus* sp1. dan *Glomus* sp2. terhadap pertumbuhan (tinggi, diameter dan berat kering), serapan unsur N, P, K dan kolonisasi akar bibit tanaman *T. Sureni* umur tiga bulan di persemaian. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menunjang keberhasilan konservasi *ex-situ* tanaman *T. sureni*.

II. BAHAN DAN METODE

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Persemaian PT Megah Cemerlang Sukses Sindo, Dusun Kebon, Desa Sedeng, Kecamatan

Pacitan Kota, Kabupaten Pacitan (Provinsi Jawa Timur) pada bulan September-Desember 2007. Penimbangan berat kering dan penghitungan persentase kolonisasi akar dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Hutan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, sedangkan pengujian analisis kandungan unsur N, P dan K jaringan tanaman dilakukan di Laboratorium Tanah, Balai Penelitian Tanah, Kementerian Pertanian.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut: kantong plastik hitam (*polybag* ukuran 10 cm x 12 cm), kantong plastik transparan (ukuran 100 cm x 140 cm) untuk penutupan media pada saat sterilisasi media bibit dengan pestisida basamid, bak plastik perkecambahan (ukuran 44 cm x 24 cm x 20 cm), basamid, tanah *subsoil* pada kedalaman 20-40 cm, pasir, pupuk kandang dari kotoran sapi, *Glomus* sp1., *Glomus* sp2. dan paranet.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut: kaliper, penggaris, mikroskop, kamera, ember dan timbangan analitik.

C. Metode Penelitian

1. Perkecambahan

Biji suren yang berasal dari pohon induk di Sumedang disterilisasi permukaannya dengan *sodium hipoklorit* 3% selama lima menit untuk mematikan patogen yang menempel pada permukaan biji. Biji yang telah disterilisasi tersebut dikecambahkan pada bak kecambah yang berisi media perkecambahan steril. Media tersebut merupakan campuran antara pasir : tanah = 3 : 1 (v/v). Media perkecambahan disterilisasi dengan cara menggoreng media selama tiga jam pada drum yang terbelah dua.

Bak perkecambahan tersebut disimpan dalam persemaian yang diberi atap paranet dengan intensitas cahaya yang masuk 45%. Kelembaban media (rata-rata kadar air 40,6%) tersebut dijaga dengan cara penyiraman air dengan alat ember dua kali sehari, yaitu setiap pagi dan sore hari.

2. Inokulasi

Kecambah suren yang tumbuh pada bak kecambah dengan ketinggian lima cm dipindah ke dalam *polybag* yang telah diisi dengan media bibit steril yang berupa campuran tanah yang dicampur dengan pupuk kandang dari kotoran sapi dengan perbandingan 19 : 1 (v/v) untuk perbaikan aerasi dalam media tanam. Sterilisasi media tanam dilakukan menggunakan pestisida basamid dengan dosis 200 gram per meter kubik media tanam. Sterilisasi media tumbuh bibit tersebut di atas dengan cara satu m³ media bibit dicampur dengan 200 g basamid dengan cara mengaduk-aduk media bibit dengan cangkul sampai tercampur secara merata. Media tersebut kemudian ditutup secara rapat dengan plastik transparan selama dua minggu. Inokulan FMA (*Glomus* sp1. dan *Glomus* sp2.) diletakkan pada lubang tanam sebanyak lima sesuai perlakuan. *Glomus* sp1. awalnya diambil dari rhizosfer *Acacia auriculiformis* di Tanjung Enim (Sumatera Selatan) dan *Glomus* sp2. berasal dari rhizosfer *Swietenia macrophylla* di Kotabumi (Sumatera Selatan).

Glomus sp1. dan *Glomus* sp2. diperbanyak pada pot kultur plastik (230 ml) dengan media zeolit dan tanaman inang *Pueraria javanica* selama empat bulan. Pada umur empat bulan, tanaman *P. javanica* dipotong pada permukaan media tanam, akar-akarnya dipotong-potong dengan panjang sekitar 0,5 cm dan dicampurkan kembali dengan media zeolit secara merata. Campuran zeolit dan potongan akar-akar tersebut siap digunakan sebagai inokulan. Inokulan *Glomus* sp1. mengandung propagul miselia, akar

terinfeksi dan spora (rata-rata 75 spora/5 g inokulan, sedangkan *Glomus* sp2. juga mengandung propagul miselia, akar terinfeksi dan spora (rata-rata 50 spora/5 g inokulan).

3. Pengamatan Pertumbuhan

Variabel pertumbuhan bibit tanaman suren yang diamati, yaitu tinggi, diameter batang dan berat kering bibit. Variabel lain yang diukur adalah persentase kolonisasi akar dan kandungan unsur N, P dan K jaringan tanaman.

Akar bibit tanaman suren direndam dalam larutan 10% KOH (w/v), kemudian direndam dengan larutan 10% HCl (Brundrett *et al.*, 1996). Akar-akar tersebut kemudian diwarnai dengan 0,05% tripan blue. Persentase kolonisasi akar dihitung dengan metode Giovannetti dan Mosse (1980).

4. Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian di persemaian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan, yaitu *Glomus* sp1., *Glomus* sp2. dan kontrol, jumlah ulangan lima dan setiap ulangan terdiri dari 10 bibit.

Irawan (2013, Komunikasi personal) dan Siregar (2013, Komunikasi personal) menyatakan bahwa penelitian persemaian ini walaupun dilaksanakan di lapang masih dapat menggunakan RAL dengan alasan sebagai berikut: ukuran persemaian bibit suren di lapang sangat kecil. Dalam praktek ukuran bedeng di lapang, yaitu 4 m x 1,2 m, ukuran ini di lapang termasuk ukuran kecil. Kondisi sinar matahari, suhu, kelembaban dan penyiraman yang diterima setiap unit percobaan sama. Selain itu, media bibit juga sama pada setiap unit percobaan.

Data dianalisis dengan analisis sidik ragam (*anova*) dengan bantuan program statistika *JMP Start Statistics 10*, apabila analisis sidik ragam menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan

uji lanjut dengan uji Tukey (Sall *et al.*, 2005).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pertumbuhan Tinggi dan Diameter Bibit

Bibit suren yang diinokulasi dengan *Glomus* sp1. dapat meningkatkan secara signifikan pertumbuhan tinggi bibit suren umur tiga bulan sebesar 27% dan diameter sebesar 16% dibandingkan dengan kontrol, sedangkan perlakuan inokulasi *Glomus* sp2. tidak memberikan perbedaan yang nyata (Tabel 1).

Hasil perlakuan inokulasi FMA *Glomus* sp1. pada penelitian ini memberikan hasil yang sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Kurniaty dan Damayanti (2011) pada parameter pertumbuhan diameter bibit tanaman suren umur lima bulan, sedangkan pada parameter pertumbuhan tinggi memberikan hasil yang berbeda. Hal ini diduga karena jumlah bahan organik pupuk kandang yang digunakan pada penelitian ini sedikit, yaitu 5% (v/v), sedangkan pada penelitian Kurniaty dan Damayanti (2011) bahan organik yang ditambahkan sebanyak 66,6% (v/v) yang terdiri dari arang sekam padi (33,3%, v/v) dan kompos sabut kelapa (33,3%, v/v), serta pupuk P dalam bentuk SP 36. Penambahan bahan organik yang tinggi dan pupuk P dapat menghambat kolonisasi akar (Sainz *et al.*, 1998), yang selanjutnya akan mengurangi aktivitas FMA (Marschner dan Dell, 1994). Smith *et al.* (2004) menyatakan bahwa simbiosis FMA akan berperan pada tanah yang memiliki kandungan unsur hara yang rendah.

Peningkatan pertumbuhan tinggi dan diameter sebesar 27% dan 16% tersebut di atas diduga berhubungan dengan peningkatan persentase kolonisasi akar bibit suren yang diinokulasi dengan *Glomus* sp1. sebesar 14% dibandingkan

Tabel (Table) 1. Pengaruh aplikasi FMA terhadap pertumbuhan tinggi, diameter dan kolonisasi akar bibit suren umur tiga bulan di persemaian (*The effect of AMF application to height increment and stem diameter and root colonization of three-month-old T. sureni seedlings in nursery*)

Jenis FMA (AMF)	Tinggi (Height) (cm)	Diameter (Diameter) (mm)	Kolonisasi akar (Root colonization) %
<i>Glomus</i> sp1.	29.18 a (27)	2.77 a (16)	94.16 a (14)
<i>Glomus</i> sp2.	24.48 b (6)	2.46 b (3)	90.42 a (10)
Kontrol (Control)	23.06 b (0)	2.39 b (0)	82.25 a (0)

Keterangan (Remarks):

1. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf $p = 0.05$ berdasarkan uji Tukey (*Numeric followed by the same letters are not significantly different at $p < 0.05$ according to Tukey test*)
2. Angka dalam tanda kurung adalah persentase peningkatan suatu variabel pengamatan dibandingkan dengan kontrol (*Numeric in the parenthesis is percentage of variable increment compared to control*)

dengan kontrol. Pada bibit tanaman yang tidak mendapat perlakuan inokulasi (kontrol) tetap terkolonisasi/terinfeksi oleh FMA kontaminan/indigen yang sangat tinggi, yaitu sebesar 82,25%. Infektifitas FMA kontaminan/indigen pada tanaman kontrol sangat tinggi, namun efektifitasnya terhadap proses fisiologis pada bibit tanaman rendah dibandingkan dengan efektifitas FMA *Glomus* sp1., seperti terlihat pada hasil peningkatan pertumbuhan tinggi, diameter dan berat kering total pada kontrol yang lebih kecil dan berbeda nyata dibandingkan dengan bibit yang mendapat perlakuan inokulasi *Glomus* sp1. Janos (2007) menyatakan bahwa efektifitas FMA ditentukan oleh peningkatan pertumbuhan tanaman seperti tinggi, diameter dan berat kering tanaman.

Persentase kolonisasi yang besar tersebut mengindikasikan bahwa pada akar terdapat banyak hifa eksternal yang muncul dari akar-akar bibit tanaman (Habte, 2003), panjang hifa eksternal bisa mencapai delapan cm dari akar serabut (Sieverding, 1991). Hattingh *et al.* (1973), Rhodes dan Gendermann (1975) dan Entry *et al.* (2002) mengemukakan bahwa hifa-hifa eksternal berperan dalam meningkatkan volume tanah dapat dijadikan sebagai daerah serapan. Dengan semakin, besarnya volume tanah

yang dijadikan sebagai daerah serapan tersebut, maka peluang hifa-hifa eksternal yang muncul dari akar-akar bibit tanaman suren untuk mengabsorpsi unsur-unsur hara dan air semakin besar dibandingkan dengan bibit tanaman suren tanpa mikoriza.

B. Berat Kering Bibit dan Serapan Unsur Hara

Perlakuan inokulasi FMA *Glomus* sp1. dan *Glomus* sp2. dapat meningkatkan berat kering total bibit tanaman suren umur tiga bulan secara signifikan dengan peningkatan sebesar 89% dan 77% dibandingkan dengan kontrol (Tabel 2). Penelitian yang dilakukan oleh Kurniaty dan Damayanti (2011) dengan FMA *Glomus* sp. pada bibit tanaman suren umur lima bulan tidak memberikan perbedaan yang nyata pada variabel berat kering bibit, namun pada perlakuan interaksi antara *Glomus* sp. dan pupuk P memberikan perbedaan yang sangat nyata. Kecenderungan yang hampir sama terjadi pada bibit *Acacia mangium* yang diinokulasi dengan *G. aggregatum*, *G. occultum* dan *G. mosseae* dapat meningkatkan berat kering pucuk dan berat kering bibit *A. mangium* umur sembilan bulan di persemaian (Ghosh dan Verma, 2006).

Tabel (Table) 2. Pengaruh aplikasi FMA terhadap berat kering akar (BKA), berat kering pucuk (BKP) dan berat kering total (BKT) bibit tanaman suren umur tiga bulan terhadap FMA (*The effect of AMF application to root dry weight, shoot dry weight and total dry weight of three-month-old T. sureni in nursery*)

Jenis FMA (AMF)	Berat kering akar (Root dry weight)	Berat kering pucuk (Shoot dry weight)	Berat kering total (Total dry weight)
	(g)	(g)	(g)
<i>Glomus</i> sp1.	0.27 a (46)	0.87 a (108)	1.14 a (89)
<i>Glomus</i> sp2.	0.25 ab (36)	0.82 a (96)	1.07 a (77)
Kontrol (Control)	0.18 b (0)	0.42 b (0)	0.60 b (0)

Tabel (Table) 3. Pengaruh aplikasi FMA terhadap serapan unsur N, P, dan K bibit suren umur tiga bulan di persemaian (*The effect of AMF application to N, P, and K uptake of three-month-old T. sureni seedlings in nursery*)

Jenis FMA (AMF)	Serapan unsur hara (mg/bibit) (Nutrient uptake (mg/seedling))		
	N (mg/bibit) (mg/seedling)	P (mg/bibit) (mg/seedling)	K (mg/bibit) (mg/seedling)
<i>Glomus</i> sp1.	1,4805 a (51)	0,4847 a (47)	2,1697 a (105)
<i>Glomus</i> sp2.	1,3518 a (38)	0,5905 a (80)	2,0988 a (98)
Kontrol (control)	0,9781 b (0)	0,3287 b (0)	1,0602 b (0)

Perlakuan inokulasi FMA *Glomus* sp1. dan *Glomus* sp2. dapat meningkatkan penyerapan unsur N, P, dan K secara nyata sebesar 51%, 47%, 105% dan 38%, 80%, 98% dibandingkan dengan kontrol (Tabel 3). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Irianto (2014) pada bibit tanaman *A. procera* yang diinokulasi dengan FMA *Glomus* sp1. dan *Glomus* sp2. yang dapat meningkatkan penyerapan unsur N, P, dan K sebesar 46%, 63%, 62% dan 44%, 11%, 52%, 62%. Hasil yang sama juga terjadi pada bibit tanaman jati yang diinokulasi dengan *Glomus* sp. dan pupuk SRF 0.4 g yang dapat meningkatkan serapan N, P, dan K yang sangat besar, yaitu 4,638%; 11,398% dan 4,116% (Irianto, 2009) dan hal yang sama juga terjadi pada tanaman *Colocasia esculenta* (Li *et al.*, 2005). Penelitian Plenchette dan Duponnois (2005) menyatakan tanaman *Atriplex nummularia* yang diinokulasi dengan

FMA *G. intraradices* juga meningkatkan serapan unsur P sebesar 23%.

Peningkatan berat kering bibit suren umur tiga bulan dan penyerapan unsur N, P, dan K yang tinggi tersebut merupakan hasil dari adanya hifa eksternal FMA yang merupakan kepanjangan akar-akar dari bibit tanaman suren. Sieverding (1991) mengemukakan bahwa satu cm akar tanaman yang tidak bermikoriza dengan akar-akar rambutnya hanya dapat mengeksplor daerah serapan tanah dengan volume sekitar satu sampai dengan dua cm³ sedangkan akar pada tanaman yang bermikoriza dapat menjelajah daerah serapan sampai pada kisaran 12-15 cm³.

C. Implementasi dalam Bidang Konservasi Hutan

Permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan tanaman suren di Indonesia adalah: a) eksploitasi tanaman

suren yang intensif di sebaran alaminya, sehingga menyebabkan kemerosotan kualitas dan kuantitas baik pada level genetik, jenis maupun ekosistem, b) masih terbatasnya pengembangan budidaya, c) penyelamatan materi genetik melalui kegiatan konservasi masih sangat terbatas dan d) sumber benih berkualitas masih sangat terbatas (Jayusman, 2008).

Salah satu cara untuk mengatasi sebagian dari permasalahan tersebut di atas adalah pembangunan konservasi *ex-situ* tanaman suren (*T. sureni*). Hal ini dikarenakan tanaman suren memiliki sebaran alami yang lebih sempit dibandingkan dengan *T. sinensis* (Jayusman *et al.*, 2007). Dalam pembangunan konservasi *ex-situ* tanaman suren diperlukan bibit yang berkualitas. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas bibit tanaman suren adalah dengan cara inokulasi FMA pada bibit saat penyapihan (*overspin*) di persemaian. Hasil dari penelitian ini mengindikasikan bahwa inokulasi FMA jenis *Glomus* sp1. pada bibit tanaman suren memberikan hasil yang signifikan pada parameter pertumbuhan tinggi, diameter dan berat kering total bibit umur tiga bulan di persemaian (Tabel 1 dan Tabel 2).

Bibit suren yang terinokulasi FMA berpeluang menghasilkan tanaman yang memiliki persen jadi (*survival rate*) yang lebih tinggi di lapang dikarenakan inokulasi FMA akan membantu penyerapan unsur hara, menjadikan tanaman tahan terhadap lingkungan dengan cekaman air (*water stress*) tinggi dan tahan terhadap patogen tular tanah yang menyerang akar tanaman (Sieverding, 1991).

Pembangunan konservasi *ex-situ* tanaman suren akan lebih terjamin kelangsungan hidupnya apabila dilakukan di kawasan hutan dibandingkan di luar kawasan, seperti Hkm. Keuntungan pembangunan konservasi *ex-situ* tanaman suren di kawasan hutan seperti Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) akan lebih terjamin keamanannya dari penjarahan dan kebakaran, mudah dalam

pengamatan pertumbuhan, pengawasan, aksesibilitas, dan perawatannya.

Bibit suren bermikoriza dengan ketinggian > 25 cm (Tabel 1) yang dapat dicapai dalam waktu tiga bulan di persemaian siap untuk ditanam di lapang. Dengan melihat tajuk tanaman suren yang tidak terlalu lebar, jarak tanam 5 m x 5 m cukup ideal untuk penanaman bibit suren dalam rangka pembangunan konservasi *ex-situ*. Jumlah bibit yang diperlukan dalam pembangunan konservasi *ex-situ* seluas satu ha sebanyak 400 bibit.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Inokulasi FMA dengan *Glomus* sp1. dan *Glomus* sp2. dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter, berat kering bibit suren umur tiga bulan berturut-turut sebesar 27%, 16%, 89% dan 6%, 3%, 77% dibandingkan dengan kontrol.
2. Inokulasi FMA dengan *Glomus* sp1. dan *Glomus* sp2. dapat meningkatkan serapan unsur N, P, dan K bibit suren umur tiga bulan berturut-turut sebesar 51%, 47%, 105% dan 38%, 80%, 98% dibandingkan dengan kontrol.

B. Saran

1. Inokulan *Glomus* sp1. sangat direkomendasikan untuk digunakan dalam produksi bibit suren untuk mendapatkan bibit berkualitas terutama untuk mendukung pertumbuhan bibit yang akan ditanam pada lahan-lahan yang marjinal atau kurang subur di lapangan.
2. Bibit tanaman suren yang terinokulasi dengan FMA *Glomus* sp1. sangat direkomendasikan untuk digunakan dalam pembangunan konservasi *ex-situ* tanaman suren yang memiliki sebaran alami yang terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2014). *Konservasi tanaman suren (Toona sureni Merr)*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Diakses pada tanggal 10 November 2014 di www.biotifor.or.id
- Brundrett M, Bougher, N., Dell, B., Grove, T., Maljczuk, N. (1996). *Working with mycorrhiza in forestry and agriculture*. ACIAR. Canberra. 374 p.
- Dinata A. (2005). *Tanaman sebagai pengusir nyamuk*. <http://radar.sukabumi.com/?p=33730>. Diakses pada tanggal 3 April 2013.
- Entry J. A., Rygiewicz, P. T., Watrubb, L. S., Donnelly, P. K. (2002). Influence of adverse soil conditions on the formation and function of Arbuscular mycorrhizas. *Adv. Env. Res.*, 7, 123-138.
- Ghosh S. & Verma, N. K. (2006). Growth and mycorrhizal dependency of *Acacia mangium* Willd. Inoculation with three vesicular arbuscular mycorrhizal fungi in lateritic soil. *New Forest*, 31, 75-81.
- Giovannetti M, & Mosse, B. (1980). An evaluation of techniques for measuring vesicular-arbuscular mycorrhizal infection in roots. *New Phytol.*, 84, 489-500.
- Habte M. (2003). *Mycorrhizal fungi and plant nutrition*. Plant Nutrition Management in Hawaii's Soils, Approaches for Tropical and Subtropical Agriculture (Editor. J. A. Silva and R. Uchida).
- Hattingh M. J., Gray, L. F., Gerdermann, J. W. (1973). Uptake and translocation of ³²P-labelled phosphate to onion roots by endomycorrhizal fungi. *Soil Sci.*, 116, 383-387.
- Irawan, S. A. (2013). *Personal communication: experimental design*. Mahasiswa Pasca Sarjana IPB pada Bidang Statistika.
- Irianto, R. S. B. (2009). The effect of arbuscular mycorrhizal fungi and slow release fertilizer on the growth of *Alstonia scholaris* fungi mikoriza arbuskular terhadap the nursery. *J. For. Res.*, 6 (2), 139-147.
- Irianto, R. S. B. (2014). *Efektifitas fungi mikoriza arbuskular terhadap pertumbuhan kihiyang (Albizia procera) di persemaian dan lapang*. In progress.
- Janos D. P. (2007). Plant responsiveness to mycorrhiza differs from dependence upon mycorrhizas. *Mycorrhiza*, 17, 75-91.
- Jayusman, Fiani, A., Manik, W. S. (2008). Variasi pertumbuhan beberapa populasi tanaman surian (*Toona sinensis* Roem) di plot konservasi *ex-situ*. Dalam *Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian: Peran Penelitian dalam Pelestarian dan Pemanfaatan Potensi Sumberdaya Hutan di Sumbagut*. Medan, 3 Desember 2008.
- Jayusman, Komala, Harahap, R. M. S. (2007). Pemuliaan jenis surian (*Toona sinensis* Roem): strategi dan sintesa hasil yang telah dicapai. Dalam *Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian, Peran Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dalam Mendukung Rehabilitasi dan Konservasi Kawasan Hutan di Sumbagut*. Medan, 12 November 2001.
- Kurniaty R. & Damayanti, R. U. (2011). Penggunaan mikoriza dan pupuk P dalam pertumbuhan bibit mimba dan suren (*Toona sureni* Merr) umur 5 bulan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 8 (4), 207-214
- Li M., Liu, R. J., Li, X. L. (2004). Influence of arbuscular mycorrhizal fungi on growth and fusarium wilt disease of water melon grown in the field. In Li M., R. Liu, P.

- Christie, X. Li. 2005. Influence of three arbuscular mycorrhizal fungi and phosphorus on growth and nutrient status of taro. Communication in *Soil Science and Plant Analysis*, 36, 2383-2396.
- Li M., Meng, X. X. Jiang J., Jiang, Q., Liu, R. J. (2000). A preliminary study on relationship between arbuscular mycorrhizal fungi and fusarium wilt of watermelon. In. Li M., Liu, R., Christie, P., Li. X. 2005. Influence of three arbuscular mycorrhizal fungi and phosphorus on growth and nutrient status of taro. Communication in *Soil Science and Plant Analysis*, 36, 2383-2396.
- Li M., Liu, R., Christie, P., Li. X. (2005). Influence of three arbuscular mycorrhizal fungi and phosphorus on growth and nutrient status of taro. Communication in *Soil Science and Plant Analysis*, 36, 2383-2396.
- Linderman, R. G., (1994). Role of VAM in biocontrol. In mycorrhizae and plant health (ed. F. L. Pflieger and R. G. Linderman). *The American Phytopathological Society*. p 1-26.
- Marschner H, Dell B.b (1994) Nutrient uptake in mycorrhizal symbiosis. *Plant Soil*, 159, 89-102.
- Newman M. F., Burgess P.F., Whitemore TC. (1999). *Pedoman identifikasi pohon-pohon di Pulau Kalimantan*. Bogor, Prosea Indonesia.
- Plenchette C., & Duponnois, R. (2005). Growth response of the Saltbush *Atriplex nummularia* L. to inoculation with the arbuscular mycorrhizal fungus *glomus intraradices*. *Journal of Arid Environments*, 61, 535-540.
- Rhodes L. H. & Gendermann, J. W. (1975). Phosphorus uptake zones of mycorrhizal and non-mycorrhizal onions. *New Phytol.*, 75, 555-561.
- Sainz M. J. Taboada-Castro M. T., Vilarino. (1998). Growth, mineral nutrition and mycorrhizal colonization of red clover and cucumber plants grown in a soil amended with composted urban wastes. *Plant Soil*, 205, 85-92.
- Sall J., Creighton, L., Lehman, A. (2005). JMP start statistic 2nd. *A guide to statistics and data analysis using JMP and JMP IN software*.
- Sangat HM, Zuhud EAM, Damayanti EK. (2000). *Kamus penyakit dan tumbuhan obat Indonesia (Etnofitomedika)*. Jakarta: Pustaka Populer Obor.
- Setiadi, Y., (1999). Status penelitian dan pemanfaatan cendawan mikoriza arbuskula dan rhizobium untuk merehabilitasi lahan terdegradasi. Seminar *Nasional Mikoriza I*, 15-16 November 1999.
- Siddiqui Z. A. & Pichtel, J. (2008). Mycorrhizae: an overview. In *mycorrhizae: sustainable agriculture and forestry*. Eds: Ziddiqui. p 1-36.
- Sieverding, E., (1991). *Vesicular-arbuscular mycorrhiza management in tropical agrosystem*. GTZ.
- Siregar, C. A. (2013). *Personal communication: experimental design*. Peneliti Utama (Prof. Research) pada Bidang Tanah di Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi, Kementerian Kehutanan, Bogor.
- Smith SE, Smith FA, Jakobsen, I. (2004). Functional diversity in arbuscular mycorrhizal (AM) symbioses: the contribution of the mycorrhizal uptake pathway is not correlated with mycorrhizal responses in growth or total P uptake. *New Phytol.*, 162, 511-524
- Sudrajat, D. J., Megawati, Kartiana, E. R. (2007). Penentuan metode pengujian kadar air, berat 1.000 butir dan perkecambahan benih suren (*Toona sureni* (Blume) Merr). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 4 (3), 151-164.