

**Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan Pot Media Semai dalam Rehabilitasi Lahan Bekas Tanah Longsor dengan Pola Tanam Agroforestri di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan**

***(Application of Arbuscular Mycorrhizae Fungi and Media Pot of Seedling in Post Landslide Area with Agroforestry system in Gowa Residency of South Sulawesi)***

**Oleh**

Retno Prayudyaningsih, C. Andriyani P dan Merryana Kiding Allo

( Balai Penelitian Kehutanan Makassar, Jl. Perintis Kemerdekaan Km.16,5 Makassar)

Email: prayudya93@yahoo.com, andriyani\_pras@yahoo.co.id

***Abstract***

*Landslide is soil erosion that can cause natural disasters to humans and declining of soil chemical properties, soil biology and physics. The low nutrient content, organic matter, microorganisms population, infiltration capacity and increased density and soil penetration resistance is a characteristic of post landslides area. This causes inhibition of plant growth so that rehabilitation efforts in the area difficult. Appropriate technology required to support the successful rehabilitation of post landslides area. Potential use of soil microbes such as arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) and the use of organic materials in the form of potted seedling media as a growing medium in the nursery in order to obtain quality seeds and have high vitality in the field. Agroforestry cropping pattern also applied as well as the increasing success of the rehabilitation of the post landslides area, is also expected to provide benefits to the surrounding community especially when applied to the optimization of land use on soil erosion affected community. The research aims to evaluate the effectiveness of applications FMA and pot media seedlings to plant growth in the post landslide area. The study was conducted in 2011-2012. The treatments applied are the seedling grown in potting media and inoculated by AMF species of Acaulospora sp, Gigaspora sp., Glomus sp , A mixture of all three types of the AMF ( Mix ) and without AMF inoculation (control). Species of test plant testing are sengon butoh (Enterolobium cyclocarpum) and lamtoro (Leucena leucocephala). The experimental design used was Randomized Complete Design bolck. Agroforestry cropping pattern is applied is silvopasture which is the sengon butoh as a main plant (forest types) and lamtoro as alley crop for animal feed. Observations were made on plant growth (height and diameter, the survival rate and the level of AMF colonization every 3 months. Results showed media applications of FMA and media pot of seedlings on post landslide area in spoilbank Parangloe improve plant growth of lamtoro and sengon butoh. Plant growth responses lamtoro best at age 3, 6 and 9 months in the field shown by plants inoculated AMF species Glomus sp. Plant growth responses sengon best butoh at the age of 3, 6 and 9 months in the field indicated by Acaulospora sp*

*Key words: Agroforestry, rehabilitation, landslide, mycorrhizae, pot media of seedling*

## **1. PENDAHULUAN**

Tanah longsor merupakan salah satu bentuk erosi tanah yang dapat menimbulkan kerusakan tanah berupa merosotnya sifat kimia dan fisika tanah. Rendahnya kandungan unsur hara, bahan organik, kapasitas infiltrasi, kemampuan tanah menyimpan air dan meningkatnya kepadatan serta ketahanan penetrasi tanah merupakan karakteristik lahan bekas tanah longsor. Hal tersebut menyebabkan rendahnya pertumbuhan tanaman

sehingga upaya rehabilitasi di lahan tersebut sulit dilakukan. Teknologi yang tepat diperlukan untuk mendukung keberhasilan rehabilitasi lahan bekas tanah longsor.

Fungi mikoriza arbuskula (FMA) merupakan salah satu jenis mikroba tanah yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui peningkatan ketersediaan dan penyerapan hara dalam tanah. Tanaman yang berasosiasi dengan FMA dapat beradaptasi dengan baik pada lahan-lahan kritis yang kondisi haranya sangat terbatas. Mosse *et al.* (1981) menyatakan bahwa fase bibit merupakan fase yang sangat tergantung pada mikoriza. Dengan demikian pengadaan bibit dari jenis tumbuhan yang sesuai dengan tapak dan berasosiasi dengan FMA merupakan salah satu kunci dalam meningkatkan keberhasilan rehabilitasi lahan.

Selain mikroba yang berperan penting dalam ketersediaan unsur hara, aplikasi bahan organik juga mempunyai peran penting dalam peningkatan ketersediaan unsur hara dan perbaikan sifat tanah. Bahan organik berasal dari bahan tanaman atau kotoran hewan, berisi semua unsur-unsur yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman (Foth, 1995). Pemberian bahan organik sangat diperlukan untuk meningkatkan keberhasilan pertumbuhan tanaman. Penggunaan kompos sebagai bahan organik untuk campuran media tanam telah banyak dilakukan saat pengadaan bibit di persemaian maupun pada saat penanaman di lapangan. Dalam pengadaan bibit di persemaian penggunaan polybag sebagai wadah sudah umum dilakukan. Teknologi media pot semai merupakan salah satu alternatif tersebut yang merupakan upaya meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pembuatan kantong-kantong kompos yang bertujuan meningkatkan dan mensuplai bahan organik pada media tanam sekaligus berfungsi sebagai lubang tanam atau wadah/pot bibit merupakan konsep dasar teknologi pot media semai. Pembuatan pot media semai sebagai wadah pembibitan merupakan salah satu teknik yang tepat untuk merehabilitasi lahan kritis selain karena mengandung bahan organik, pot media semai juga ramah lingkungan sebab dengan pot media semai pembibitan tidak memerlukan lagi polybag.

Pola agroforestry merupakan penerapan campuran tanaman pertanian atau tanaman semusim dan tanaman kehutanan atau kayu-kayuan. Pola pencampuran antar komponen agroforestry yang tepat dapat memberikan hasil pertumbuhan tanaman pokok dan tanaman semusim (pertanian) yang terbaik sehingga dapat mempercepat upaya rehabilitasi lahan bekas longsor.

Dengan demikian upaya revegetasi lahan bekas longsor dengan melibatkan pemanfaatan mikroba potensial seperti FMA, aplikasi bahan organik dalam bentuk pot media semai dengan pola tanam agroforestri yang tepat diharapkan tidak hanya mempercepat keberhasilan upaya rehabilitasi lahan bekas longsor tapi juga memberi manfaat bagi masyarakat sekitar terutama ketersediaan pangan. Untuk itu penelitian mengenai aplikasi FMA dan pot media semai dalam rehabilitasi lahan bekas tanah longsor

dengan pola agroforestri perlu dilakukan. Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi respon pertumbuhan tanaman terhadap aplikasi FMA dan pot media semai dalam rehabilitasi lahan bekas tanah longsor dengan pola tanam agroforestri.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Lokasi demplot di Spoilbank Parangloe dan Bili-Bili, Kabupaten Gowa. Spoilbank Parangloe dan Bili-Bili merupakan hasil pengerukan materi longsor gunung Bawakaraeng yang mengendap di dam Bili-Bili. Materi longsor tersebut ditimbun sehingga membentuk lahan (spoilbank) seluas 64 ha. Dengan demikian spoilbank tersebut merupakan lahan bekas tanah longsor. Lokasi ini merupakan wilayah kerja Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan-Jeneberang, Kementerian Pekerjaan Umum. Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Maret 2011 sampai November 2012.

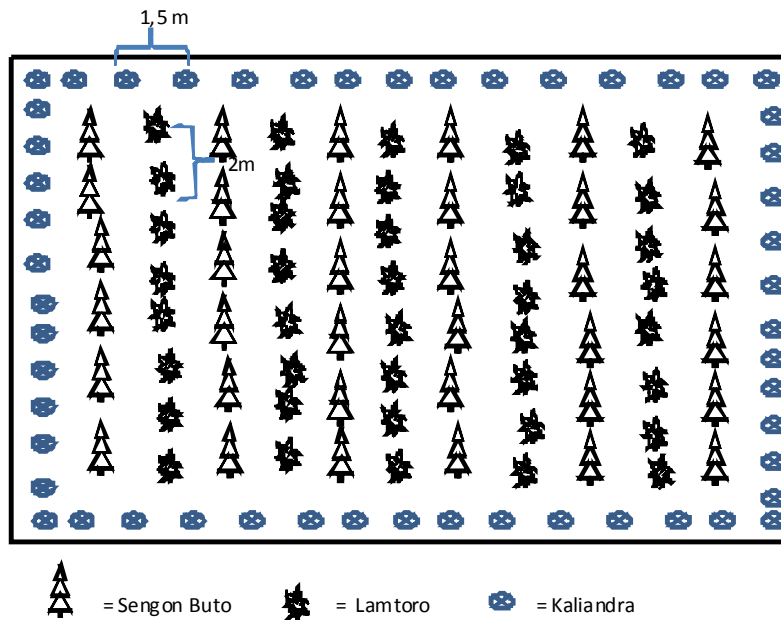
### **2.2 Alat dan Bahan Penelitian**

Peralatan untuk pembuatan persemaian dan pertanaman berupa: cangkul, parang, sekop, dan alat pres pot media semai. Peralatan laboratorium berupa: *compound microscope*, saringan tanah, cawan petri, obyek gelas, gelas penutup, pinset, scalpel, erlenmeyer, tabung reaksi, dan oven. Peralatan untuk pemeliharaan pertanaman berupa: cangkul, parang, sekop dan sabit. Peralatan pengamatan pertumbuhan tanaman berupa: kaliper, galah ukur, oven dan timbangan digital.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih *L. Leucocephala* dan *E. cylocarpum*, isolat FMA dari Balai Penelitian Kehutanan Makassar, kompos, pasir, bahan perekat (tanah liat), EM 4, pupuk urea, pasir, pot plastik, kantong plastik, batuan zeolit, larutan FAA, alkohol 70 %, Gliserol, aquades, asam laktat, *tripan blue*, larutan KOH 10%, dan larutan HCl 2%,.

### **2.3 Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang diterapkan Randomized Complete Block Design (RCBD). Perlakuan yang diterapkan adalah inokulasi dengan 4 jenis FMA (*Acaulospora sp*, *Gigaspora sp*, *Glomus sp* dan Mix) dan tanpa FMA. Plot penelitian dibagi menjadi 3 blok dan setiap blok terdiri dari 5 plot/perlakuan. Jenis tanaman yang digunakan adalah Sengon butoh (*E. cylocarpum*) sebagai tanaman kehutanan, lamtoro (*L. leucocephala*) sebagai tanaman lorong. Pada kegiatan ini pembibitan kedua jenis tanaman tersebut menggunakan media pot media semai dan diinokulasi FMA. Jarak tanam untuk tanaman lamtoro adalah 2,5 x 2 m, sedang sengon butoh 5 x 4 m. tanaman lamtoro ditanam diantara sengon butoh. Selain itu di sekeliling plot ditanami jenis tanaman kaliandra sebagai tanaman pagar dengan jarak tanam 1,5 m. Sketsa pola tanam untuk setiap plot atau perlakuan tersaji pada Gambar 1.:



Gambar 1. Denah pola tanam agroforestri untuk setiap perlakuan/setiap plot

#### 2.4 Tahap Penelitian

- Persiapan media kecambah dan benih

Media kecambah yang digunakan adalah pasir yang disterilisasi dengan *autoclave* selama 30 menit pada tekanan 15 psi. Benih tanaman sebelum dikecambahkan harus disterilisasi terlebih dahulu. Sterilisasi benih dengan cara merendamnya dalam larutan hipoklorit 2,5% selama lima menit dan selanjutnya dicuci sampai bersih. Setelah itu benih ditabur pada media pasir yang sudah disterilisasi.

- Pembuatan pot media semai

Pembuatan pot media semai dilakukan dengan terlebih dulu mencampur bahan-bahan penyusun sesuai perlakuan. Komposisi pot media semai yaitu kompos 55%, arang sekam 25% serta tanah liat 20%. Selanjutnya masing-masing komposisi campuran dicetak pada alat pencetak menjadi pot media semai. Pot media semai ini berukuran rata-rata tinggi 12 cm, diameter 6,62 cm dan diameter lubang 1,5 cm dan tinggi lubang tanam 4,5 cm.

- Penyapihan, inokulasi FMA dan pemeliharaan semai

Penyapihan dilakukan pada saat kecambah telah siap disapih, yaitu kecambah telah mempunyai dua daun pertama. Inokulasi dilakukan pada saat penyapihan dengan cara memberikan inokulum FMA (5 gram per tanaman) sesuai perlakuan di dalam lubang tanam pada pot media semai. Selanjutnya semai ditanam dengan posisi akar mengenai inokulum FMA. Pemeliharaan di persemaian dilakukan selama 3 bulan berupa penyiraman yang dilakukan setiap hari dan pengendalian hama-penyakit.

- Penanaman

Penanaman dilakukan pada bibit tanaman yang telah disiapkan di persemaian, yang merupakan bibit yang telah diinokulasi beberapa jenis FMA dan media tanam berupa pot media semai. Dalam kegiatan penanaman ini diterapkan pola agroforestry yaitu *E. cylocarpum* sebagai tanaman pokok dan *L. leucocephala* sebagai tanaman lorong/aley cropping. Jarak tanam untuk *E. cylocarpum* adalah 5 x 4 m, sedang Tanaman *L. leucocephala* ditanam diantara *E. cylocarpum* dengan jarak 2,5 x 2 m. Pada saat penanaman, pada semua tanaman juga diberikan bahan penyerap air (hidrogel) yang bertujuan untuk membantu menjaga kelembaban tanah. Penanaman dilakukan sesuai dengan rancangan percobaan yang telah ditetapkan.

- Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman umur 3, 6 dan 9 bulan di lapangan, serta persen kolonisasi FMAnya tanaman *L. leucocephala* dan *E. cylocarpum*

## 2.5 Analisis data

Data pertumbuhan tanaman berupa tinggi, diameter, dan tingkat kolonisasi FMA dianalisis dengan analisis sidik ragam. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan akan dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Respon Pertumbuhan Tanaman Lamtoro (*L. leucocephala*) Terhadap Inokulasi FMA

Inokulasi beberapa jenis FMA dengan menggunakan pot media semai pada tanaman lamtoro (*L. leucocephala*) umur 3, 6 dan 9 bulan menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman lamtoro. Hasil uji Duncan rata-rata tinggi, diameter batang dan persentase tumbuh tanaman lamtoro disajikan pada Tabel 1.

Tabel. 1. Pengaruh inokulasi FMA terhadap pertumbuhan tinggi, diameter batang dan persentase tumbuh tanaman lamtoro (*L. leucocephala*)

No	Perlakuan (Treatment)	Umur (bulan)/variabel pengamatan (Age (Month)/observation variable)								
		3			6			9		
		Tinggi (cm)	Diameter (mm)	% hidup	Tinggi (cm)	Diameter (mm)	% hidup	Tinggi (cm)	Diameter (mm)	% hidup
1	Acaulospora	63,39c	10,68c	90,21	129,93c	20,01c	90,21	163,16b	30,89bc	90,21
2	Gigaspora	56,43bc	8,54ab	89,98	114,01bc	17,87bc	89,98	143,13ab	26,08ab	89,98
3	Glomus	55,84b	9,72bc	90,23	125,42bc	20,68c	87,85	158,22b	31,41c	87,85
4	Mix	48,31a	7,94a	88,83	84,58a	13,90a	86,57	116,09a	21,13a	83,97
5	Kontrol	48,25a	7,70a	87,24	103,11ab	16,37ab	81,19	128,74a	23,85a	81,18

keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%

Pertumbuhan tinggi, diameter batang dan persentase tumbuh tanaman lamtoro yang diinokulasi FMA memberikan respon pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan yang tidak diinokulasi fungi mikoriza (kontrol) pada umur 3 bulan di lapangan. Menurut Rungkat (2009), tanaman yang bermikoriza biasanya tumbuh lebih baik dari pada tanaman yang tidak bermikoriza. Hal ini terjadi karena FMA mampu memperluas daerah jelajah akar dan menumbuhkan akar (Suhardi *et al.*, 1999), membebaskan hara terikat menjadi tersedia bagi tanaman dan memfasilitasi akar menyerap hara dan air dari dalam tanah (Simanungkalit, 2000).

Setiap jenis FMA memiliki tingkat keefektifan yang bervariasi terhadap tanaman inangnya. Demikian juga dengan tanamannya memberikan tanggap yang berbeda terhadap FMA. Pada pertambahan tinggi tanaman lamtoro umur 3, 6 dan 9 bulan menunjukkan jenis FMA *Glomus* mempunyai pola pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih baik diantara beberapa jenis FMA yang dicobakan (Tabel 1). Ini menunjukkan adanya simbiosis mutualisme yang baik antara tanaman lamtoro dengan FMA terutama dari jenis *Glomus sp.*

Pertambahan diameter batang tanaman lamtoro umur 3, 6 dan 9 bulan (Tabel 1 dan Gambar 2) menunjukkan ada 2 jenis FMA yang menghasilkan respon yang lebih baik terhadap diameter batang tanaman lamtoro yaitu *Gigaspora* dan *Glomus*. Tanaman lamtoro termasuk dalam kelompok polong-polongan dimana mikoriza seperti *Gigaspora* dan *Glomus* sangat mendukung simbiosis antara bintil akar dan polong-polongan.

Persentase tumbuh tanaman lamtoro mulai umur 3 bulan hingga umur 9 bulan di lapangan yang tertinggi diperoleh pada perlakuan yang menggunakan FMA jenis *Glomus* (Tabel 1). Persentase tumbuh sangat didukung oleh tingkat kolonisasi dari FMA pada tanaman inang. Dengan tingkat kolonisasi FMA jenis *Glomus* yang cukup tinggi akan lebih banyak menyerap unsur hara dan air sehingga dapat meningkatkan kemampuan tanaman untuk bertahan terhadap lingkungan yang tidak mendukung.

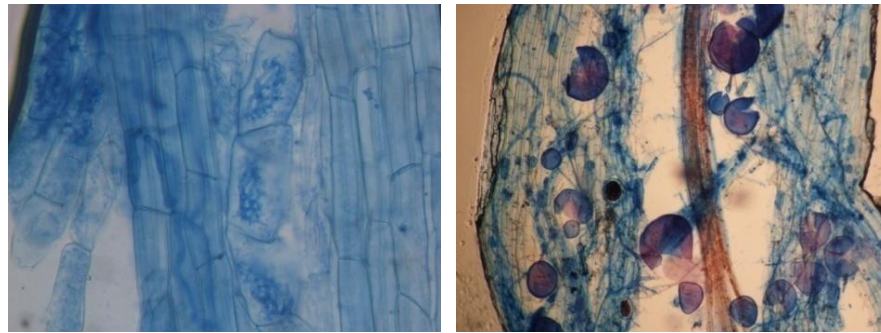
Tabel 2. Tingkat kolonisasi (%) FMA pada akar tanaman Lamtoro (*L. leucocephala*)

No	Perlakuan	Umur (bulan)/%Kolonisasi FMA	
		6	9
1	Acaulospora	63,69abc	77,23b
2	Gigaspora	66,68bc	71,82ab
3	Glomus	73,82c	70,78ab
4	Mix	54,71a	71,82ab
5	Kontrol	48,13a	61,94a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%

Tingkat kolonisasi FMA yang tertinggi pada akar lamtoro umur 6 bulan di lapangan diperoleh pada tanaman lamtoro yang diinokulasi FMA jenis *Glomus* (Tabel 2 dan Gambar 2). Tanaman lamtoro umur 9 bulan di lapangan menunjukkan tingkat kolonisasi yang

meningkat pada semua perlakuan termasuk kontrol tetapi sebaliknya tingkat kolonisasi *Glomus* menurun meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Adanya kolonisasi yang lebih banyak dengan pemberian FMA didukung oleh curah hujan yang tinggi pada waktu tanaman berumur 6 hingga 9 bulan di lapangan. Kelembaban tanah yang tinggi pada tanah yang basah akan merangsang perkecambahan spora dan terbentuknya kolonisasi dengan tanaman inang (Delvian, 2004).



Gambar 2. Akar *L. leucocephala* yang terkolonisasi FMA

#### B. Respon pertumbuhan tanaman sengon buto (*E.cylocarpum*)

Respon pertumbuhan tanaman sengon buto meliputi tinggi tanaman, diameter batang dan persentase hidup dianalisis menggunakan sidik ragam. Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan inokulasi beberapa jenis fungi mikriza berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman sengon buto. Hasil analisis kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perlakuan terbaik yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh inokulasi FMA terhadap pertumbuhan tinggi, diameter batang dan persentase tumbuh tanaman sengon buto (*E.cylocarpum*)

No	Perlakuan <i>Treatment</i>	Umur (bulan)/variable pengamatan <i>Age (Month)/observation variable</i>								
		3			6			9		
		Tinggi (cm)	Diameter (mm)	% hidup	Tinggi (cm)	Diameter (mm)	% hidup	Tinggi (cm)	Diameter (mm)	% hidup
1	Acaulospora	63,39c	10,68c	90,21	129,93c	20,01c	90,21	163,16b	30,89bc	90,21
2	Gigaspora	56,43bc	8,54ab	89,98	114,01bc	17,87bc	89,98	143,13ab	26,08ab	89,98
3	Glomus	55,84b	9,72bc	90,23	125,42bc	20,68c	87,85	158,22b	31,41c	87,85
4	Mix	48,31a	7,94a	88,83	84,58a	13,90a	86,57	116,09a	21,13a	83,97
5	Kontrol	48,25a	7,70a	87,24	103,11ab	16,37ab	81,19	128,74a	23,85a	81,18

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%

Menurut Gardner dkk., (1991), meristem ujung menghasilkan sel-sel baru di ujung akar atau batang mengakibatkan tumbuhan bertambah tinggi atau panjang. Tinggi tanaman merupakan indikator pertumbuhan atau sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur

pengaruh lingkungan atau perlakuan karena sifatnya sensitif terhadap faktor lingkungan. Pengaruh inokulasi beberapa jenis FMA terhadap pertumbuhan tinggi, diameter batang dan persentase tumbuh tanaman sengon buto mulai umur 3 -9 bulan di lapangan yang terbaik diperoleh pada tanaman sengon buto yang diinokulasi FMA jenis *Acaulospora*.

Hampir semua tanaman dapat diinfeksi oleh FMA, namun kemampuan FMA menginfeksi tanaman sangat tergantung pada spesies FMA dan spesies tanaman inang (Smith dan Read 2008). Pada Tabel 3, nampak asosiasi yang baik terjadi antara tanaman sengon buto sebagai tanaman inang dengan FMA jenis *Acaulospora*. Asosiasi atau kompatibilitas antara mikoriza dan tanaman inang dapat dinyatakan bila FMA dapat menembus akar tanaman inang dan membentuk arbuskula tempat bahan-bahan (fosfat dan karbohidrat) dipertukarkan dan mempengaruhi perkembangbiakan FMA, sedangkan di pihak tanaman inang, indikatornya adalah bila tanaman inang dapat tumbuh dan berkembang (Koide dan Schreiner 1992).

Setiap jenis FMA berbeda-beda dalam kemampuannya membentuk hifa di dalam tanah, baik distribusi maupun kuantitasnya yang berhubungan dengan kemampuan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman (Delvian, 2003). Selain itu, FMA diketahui mampu memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman pada tanah-tanah dengan kondisi yang kurang menguntungkan. FMA yang menginfeksi sistem perakaran tanaman inang akan memproduksi jaringan hifa eksternal yang tumbuh secara ekspansif dan menembus lapisan sub soil sehingga meningkatkan kapasitas akar dalam penyerapan hara dan air (Cruz *et al.*, 2004).

Fungi Mikoriza Arbuskula memiliki struktur hifa yang menjalar ke dalam tanah. Hifa meluas di dalam tanah, melampaui jauh jarak yang dicapai oleh rambut akar. Ketika fosfat di sekitar rambut akar sudah terkuras, maka hifa membantu menyerap fosfat di tempat-tempat yang tidak dapat dijangkau akar (Simanungkalit, 2000). Sehingga unsur-unsur hara yang terserap dapat dimanfaatkan tanaman sengon buto untuk pertumbuhannya. Aplikasi FMA terbukti meningkatkan pertumbuhan tanaman, biomassa dan serapan N dan P tanaman legum tropis *Cassia siamea* Lam (Giri *et al.*, 2005).

Persentase tumbuh tanaman sengon buto umur 3 bulan di lapangan rata-rata di atas 85%. Tetapi pada umur 6 dan 9 bulan tanaman sengon mulai memperlihatkan perbedaan persentase tumbuh. Tanaman sengon buto yang diinokulasi FMA pada umumnya mempunyai persentase tumbuh masih di atas 85% sedangkan tanaman sengon buto yang tidak diinokulasi mempunyai persentase tumbuh yang menurun. Hal ini terjadi karena tanaman sengon buto yang diinokulasi FMA mempunyai kemampuan menyerap unsur hara terutama unsur P. Kemampuan penyerapan unsur hara ini didukung oleh tingginya kolonisasi *Acaulospora* yang terdapat pada akar tanaman sengon buto (Tabel 4 dan Gambar 3).

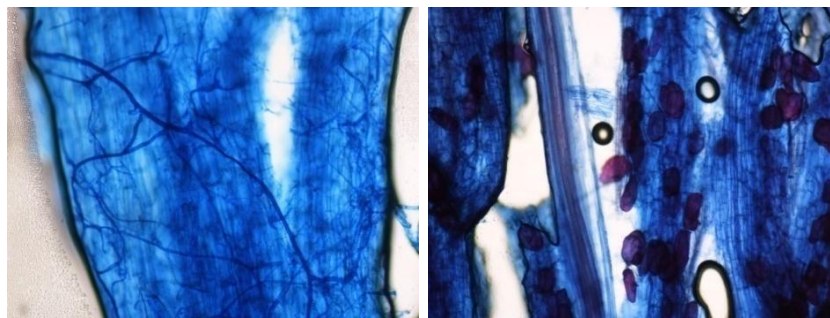


Tabel 4. Tingkat kolonisasi FMA pada akar tanaman Sengon butoh (*E.cyllocarpum*)

No	Perlakuan	Umur (bulan)/%Kolonisasi FMA	
		6	9
1	Acaulospora	60,71c	73,05c
2	Gigaspora	53,0bc	45,46a
3	Glomus	48,58ab	52,09a
4	Mix	48,90ab	62,87b
5	Kontrol	43,03a	44,02a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%

Pengaruh kolonisasi FMA yang sangat besar terhadap pertumbuhan tanaman terutama disebabkan oleh meningkatnya penyerapan P khususnya dari sumber-sumber yang sulit larut (Baon, 1995). Penelitian yang dilakukan Black (1980), menjelaskan pengaruh utama FMA pada tanaman inang adalah meningkatkan penyerapan P. Menurut Muin (1993), asosiasi FMA pada akar tanaman mampu meningkatkan konsentrasi P pada semua organ tanaman.



Gambar 3. Akar *E. cyllocarpum* yang terkolonisasi FMA

#### 4. KESIMPULAN

Hasil aplikasi FMA dan pot media semai pada lahan bekas tanah longsor di spoilbank Bili-bili yang memberikan respon pertumbuhan tanaman lamtoro dan sengon butoh yang lebih baik dibanding yang tidak diinokulasi FMA. Pertumbuhan terbaik tanaman lamtoro pada umur 3, 6 dan 9 bulan di lapangan ditunjukkan oleh tanaman yang diinokulasi FMA *Glomus sp.* Untuk tanaman sengon butoh, yang memberikan respon pertumbuhan yang terbaik adalah FMA dari jenis *Acaulospora sp.*

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada Kemeterian Riset dan Teknologi yang telah mendanai penelitian ini, *The World Agroforestry Center* (ICRAF) yang telah mensponsori keikutsertaan dalam kegiatan seminar Agroforestry IV di Banjarbaru Kalimantan Selatan sehingga makalah ini dapat tersusun. Selain itu ucapan terima kasih

juga diberikan kepada tim peneliti dan teknisi Balai Penelitian Kehutanan Makassar, yaitu: Nursyamsi, Heri Suryanto, Muhammad Syarif, Edi Kurniawan, Abdul Qudus Toaha, dan Andi Sri Rahmadania atas kerjasama dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baon, J.B. 1995. Serapan Hara dan Pertumbuhan Kopi Robusta Bermikoriza, dalam Prosiding Konggres Seminar Nasional Himpunan Ilmu Tanah Indonesia, Serpong. Vol. 1. 741 – 749
- Black, R. 1980. The Role of Mycorrhizal in Nutrition of Tropical Plant. dalam: Tropical Mycorrhiza Research. Ed. Mikola.P. Clarendon Press Oxford. New York
- Cruz, C., J. J. Green, C. A. Watson, F. Wilson, and M.A.Martin-Lucao. 2004. Functional aspect of root architecture and mycorrhizal inoculation with respect to nutrient uptake capacity. Mycorrhiza 14:177-184.
- Delvian. 2003. Keanekaragaman Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) di Hutan Pantai dan Potensi Pemanfaatannya. Disertasi. Program Pascasarjana IPB Bogor.158p. (tidak dipublikasikan)
- Delvian. 2004. Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dalam Reklamasi Lahan Kritis Pasca Tambang. Medan. Hal 5-7.
- Foth, H.D. 1978. Fundamentals of Soil Science. Penerjemah S. Adisoenarto (1995).Dasar-dasar Ilmu Tanah. Erlangga. Jakarta.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce. dan Roger L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya (terjemahan). Penerjemah Herawati Susilo. UI-Press, Jakarta. Hal 38, 258.
- Giri B, R Kapoor and KG Mukerji. 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.
- Mosse, B., D.P.Stribley dan F. Le-Tucon.1981. Ecology of Mycorrhizae and Mycorrhizal Fungi. Adv. Microb. Ecology. 5 : 137 -210.
- Muin, A. 1993. Pertumbuhan Anakan Ramin (*Gonystylus bacanus* (Miq). Kurz) Dengan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) pada Berbagai Intensitas Cahaya dan Dosis Fosfat Alam. Disertasi. Institut Pertanian Bogor (tidak dipublikasikan).
- Rungkat, J. A. 2009. Peranan MVA dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Jurnal Formas 2 (4) : 270-276.
- Simanungkalit, R.D.M. 2000. Pemanfaatanjamur mikoriza arbuskular sebagai pupuk hayati untuk memberlanjutkan produksi pertanian. Makalah "Seminar sehari", Peranan mikoriza dalam pertanian yang berkelanjutan. Univ. Padjadjaran, Bandung, 28 Sept. 2000, 13 hal.
- Smith, S.E., and D.J.Read. 2008. Mycorrhizal Symbiosis. 3th edition. Academic Press. New York.
- Suhardi, M. Naiem, B. Radjagukguk, O. Karyono, and Widada, W. W. Wjennarn,T Herawan. 1997. Interaction among progenies/provenance of sengon (*Paraserianthes falcataria*), arbuscular mycorrhizal and rhizobial isolates grown on Ultisol Soils. Papers Presented at the International Coference Mycorrhizas in Sustainable Trop. Agric. and Forest Ecosystem, Bogor, Indonesia, Oct. 26-30, 1997. 13p.