

PENGARUH MIKORIZA DAN ARANG PADA MEDIA TUMBUH TERHADAP PERTUMBUHAN SEMAI MAHONI (*Swietenia macrophylla* King.)

Lisda¹⁾, Husain Umar,²⁾ Yusran²⁾

Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako
Jl. Soekarno-Hatta Km.9 Palu, Sulawesi Tengah 94118

1) Mahasiswa Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako
Korespondensi: lisdacalonshut@yahoo.com

2) Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako

Abstract

Mahogany (*Swietenia macrophylla* King) is an introduced timber species and a priority in the current development of plantation forests. This species has a quite good market in the timber trade in Indonesia. It is used as material for furniture, building and construction. Charcoal contains C (carbon) elements, and pores containing hydrocarbons and other organic compounds, i.e. water, nitrogen, and sulfur. The objective of this study was to determine the effect of mycorrhizal and charcoal on growth media on the mahogany (*Swietenia macrophylla* King.) seedling growth. The study was conducted from March to May 2014 in Permanent Nursery of BPDAS Palu-Poso- Tadulako University, Palu, Central Sulawesi. This study was organized with a completely randomized design (CDR), which consisted of 7 treatments, namely: MO = top soil media without mycorrhiza (control); M1 = top soil + mycorrhiza; AK = top soil + wood charcoal; AT = top soil + coconut shell charcoal; MAK = top soil + mycorrhiza + wood charcoal; MAT = top soil + mycorrhiza + coconut shell charcoal; MKT = top soil + mycorrhiza + wood charcoal + coconut shell charcoal. These treatments were replicated five times each, so the total sample were 35 experimental units. The honestly significant difference test (HSD) was used to determine the difference between treatments. The study result indicate that treatments (mycorrhizal soil, wood charcoal, coconut shell charcoal, wood charcoal + mycorrhizal, coconut shell charcoal + mycorrhizal, wood charcoal mycorrhizal + coconut shell charcoal) might increase significantly growth of mahogany seedlings compared to the control (without application of FMA). The seven treatments give significant difference to the height, number of leaves, and the diameter of mahogany seedling except for the control treatment.

Key words: Mahogany (*Swietenia macrophylla* King), Mikoriza, Seedling growth

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan jumlah penduduk Indonesia yang semakin meningkat menyebabkan semakin tingginya permintaan produk hasil hutan. Banyak produk hasil hutan yang digunakan secara luas dalam masyarakat, sehingga industri perkayuan sangat membutuhkan bahan baku untuk memenuhi permintaan konsumen. (Yudhistira, 2012). Menurut Nurrochmat (2010) dalam Yudhistira (2012) permintaan kayu bulat domestik diperkirakan mencapai hampir 10 juta m³ ditambah dengan defisit aktual saat ini. Dari hasil perhitungan berbagai sumber diperkirakan defisit penawaran kayu bulat (permintaan didasarkan

pada kapasitas terpasang industri) saat ini sekitar 30 juta m³, sehingga dengan prediksi pertambahan kayu di atas (10 juta m³) maka kayu pada tahun 2010 diperkirakan mencapai 40 juta m³ (domestik). Defisit kayu bulat untuk permintaan ekspor juga cenderung semakin meningkat hingga mencapai lebih dari 5 juta m³ pada tahun 2010.

Dengan kondisi tersebut, tekanan terhadap hutan alam terus meningkat. Kerusakan hutan saat ini diperkirakan terus meningkat drastis. Dalam membangun HTI, HR, maupun HTR perlu adanya pertimbangan tentang jenis tanaman yang akan dikembangkan yaitu tanaman jenis-jenis cepat tumbuh (*fast growing species*) (Annadira, 2014).

Mahoni merupakan pohon dengan tinggi rata-rata 25 m (bahkan ada yang mencapai lebih dari 30 m), berakar tunggang dengan batang bulat, percabangan banyak dan kayunya bergetah. Daunnya berupa daun majemuk, menyirip genap, helain daun berbentuk bulat telur, ujung dan pangkal daun runcing, tepi daun rata, tulang menyirip dengan panjang daun 3-15 cm (Mindawati dan Megawati, 2013).

Karakteristik media tanaman merupakan faktor penting yang harus diketahui untuk dijadikan pertimbangan dalam usaha peningkatan pertumbuhan tanaman kemampuan media tanam dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman merupakan persoalan utama dalam produksi tanaman (Saputri, 2013).

Cendawan mikoriza merupakan cendawan obligat, dimana kelangsungan hidupnya berasosiasi akar tanaman dengan sporanya. Spora berkecambah dengan membentuk apressoria sebagai alat infeksi, dimana infeksinya biasa terjadi pada *zone elongation*. Proses ini dipengaruhi oleh anatomi akar dan umur tanaman yang terinfeksi. Hifa yang berbentuk pada akar yaitu interseluler dan intraseluler dan terbatas pada lapisan korteks, dan tidak sampai pada stele hifa yang berkembang di luar jaringan akar, maka berperan terhadap penyerapan unsur hara tertentu dan air (Talanca dan Adnan 2005). Selanjutnya Talanca dan Adnan (2005) mengemukakan bahwa infeksi mikoriza pada akar, memungkinkan mineral dapat dialirkan langsung dari satu tanaman ke tanaman lain, atau dari bahan organik mati ke akar tanaman. Juga membentuk lingkungan mikrorisosfer yang dapat merubah komposisi dan aktifitas mikroba. ini terjadi karena perubahan fisiologi akar dan produksi sekresi oleh mikoriza.

Rumusan Masalah

Pada saat ini penelitian tentang pengaruh mikoriza antara FMA dengan arang untuk mendukung pertumbuhan semai mahoni masih kurang dilakukan, berdasarkan latar belakang di atas yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah FMA (*Glomus mosseae*) dan arang memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan semai mahoni?.

Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh mikoriza arbuskular dan arang pada media tumbuh terhadap pertumbuhan semai mahoni. Manfaat penelitian ini dapat memberikan informasi tentang pengaruh penambahan fungi mikoriza arbuskular dan arang pada media tumbuh terhadap pertumbuhan semai mahoni.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret sampai dengan Mei 2014, yang dilakukan di Persemaian BPDAS Permanen Palu Poso Universitas Tadulako, Palu, Sulawesi Tengah.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut: semai tanaman mahoni, tanah dan pasir, Fungi Mikoriza Arbuskular (*Glomus mosseae*), arang tempurung kelapa, Arang kayu *Acacia nilotica*, alkohol 7, KOH, Trypan Blue dan Aquades steril.

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: sekop, kaliper, mistar 30 cm, polibag, laptop, kamera, kalkulator dan alat tulis-menulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 7 perlakuan, yaitu:

- MO = Tanpa aplikasi mikoriza dan arang (kontrol)
- M1 = Tanah + Mikoriza
- AK = Tanah + arang kayu
- AT = Tanah + arang tempurung
- MAK = Tanah + mikoriza + arang kayu
- MAT = Tanah + mikoriza + arang tempurung
- MKT = Tanah + mikoriza + arang kayu + arang tempurung.

Dari perlakuan tersebut diulang masing-masing sebanyak lima kali, sehingga total sampel yaitu 35 unit percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Tanah yang telah diayak dicampur pasir perlakuan kontrol (media tanpa mikoriza) perbandingan tanah dan pasir adalah 3:1 Perlakuan tanah + pasir + arang kayu *Acacia nilotica* (3:1:1) Perlakuan tanah + pasir +

arang tempurung kelapa (3:1:1) kemudian hasil pencampuran ini dicampur dengan air steril sampai lembab, kemudian dimasukkan ke dalam polibag berukuran 20 × 15 cm. FMA (*Glomus mosseae*) diaplikasikan pada media tumbuh sebanyak 20 gr/polibag sesuai perlakuan sementara itu, untuk perlakuan kontrol tidak diaplikasikan FMA maupun arang. Semai ditanam pada setiap polybag, semai-semi tersebut dipelihara sampai umur tiga bulan. Pemeliharaan semai adalah penyiraman dilakukan pagi dan sore hari.

Variabel yang Diamati

Adapun variabel yang diamati adalah sebagai berikut: tinggi bibit (cm), diameter batang dan jumlah daun (helai).

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) akan dilakukan jika hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan yang dicobakan memberikan pengaruh yang nyata atau sangat nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pertambahan Tinggi Semai mahoni

Hasil pengukuran tinggi semai mahoni. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan pemberian mikoriza (M1), arang kayu (AK), arang tempurung kelapa (AT), mikoriza arang kayu (MKT), mikoriza tempurung kelapa (MAT), dan kontrol (MO) terhadap pertambahan tinggi semai mahoni maka dilakukan analisis sidik ragam seperti disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis sidik ragam seperti pertambahan tinggi semai mahoni.

Perlakuan	Nilai rata-rata Pertambahan tinggi (cm)	BNJ 5%
MKT(mikoriza, arang kayu, arang tempurung kelapa)	0,83 ^a	0,40
MAT (mikoriza, arang tempurung kelapa)	0,38 ^b	
MAK(mikoriza, arang kayu)	0,35 ^b	
AT (arang tempurung kelapa)	0,33 ^b	
AK (arang kayu)	0,33 ^b	
M1 (mikoriza)	0,11 ^b	
MO (kontrol)	0,08 ^b	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji 5%

Berdasarkan Hasil uji beda nyata jujur 5% pada tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian mikoriza, arang kayu, arang tempurung kelapa (MKT) memberikan respon pertambahan tinggi yang paling besar, yaitu rata-rata 0,83 cm, yang disusul oleh mikoriza, arang tempurung kelapa (MAT) mempunyai rata-rata 0,38 cm, mikoriza, arang kayu (MAK) yang mempunyai rata-rata 0,35 cm, arang tempurung kelapa (AT) mempunyai rata-rata 0,33 cm, arang kayu (AK) mempunyai rata-rata 0,33 cm, mikoriza (M1) mempunyai rata-rata 0,11 cm. yang tidak berbeda nyata pada perlakuan MAT. Pertambahan tinggi yang terendah diperoleh pada perlakuan kontrol (MO) dengan nilai rata-rata hanya 0,08 cm yang berbeda nyata dari enam perlakuan FMA tersebut.

Pertambahan Diameter Semai mahoni

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan pemberian mikoriza (M1), arang kayu (AK), arang tempurung kelapa (AT), mikoriza arang kayu (MKT), mikoriza tempurung kelapa (MAT) dan kontrol memberikan pengaruh sangat nyata terhadap diameter semai mahoni, sehingga dilakukan uji lanjut BNJ.

Tabel 2. Uji beda nyata perlakuan diameter semai mahoni umur 8 minggu setelah tanam.

Perlakuan	Nilai rata-rata Pertambahan tinggi (cm)	BNJ 5%
MKT (mikoriza, arang kayu, arang tempurung kelapa)	2,15 ^a	0,44
MAT (mikoriza, arang tempurung kelapa)	2,70 ^a	
AT (arang tempurung kelapa)	2,00 ^a	
M1 (Mikoriza)	2,00 ^a	
MAK (mikoriza arang kayu)	1,98 ^a	
AK (arang kayu)	1,83 ^a	
MO (kontrol)	0,00 ^b	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji 5%

Berdasarkan hasil uji beda nyata jujur 5% pada tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian mikoriza, arang kayu, arang tempurung kelapa (MKT) memberikan respon pertambahan tinggi yang paling besar, yaitu rata-rata 2,15 cm yang disusul oleh mikoriza, arang tempurung kelapa (MAT) mempunyai rata-rata 2,7 cm, mikoriza, arang kayu (MAK) yang mempunyai rata-rata 1,98 cm, arang batok kelapa (AT) mempunyai rata-rata 2 cm, arang kayu (AK) mempunyai rata-rata 1,98 cm, mikoriza (M1) mempunyai rata-rata 2 cm. Respon pertambahan diameter yang

terendah diperoleh pada perlakuan kontrol (M0) dengan nilai rata-rata 0 mm. Ke enam perlakuan FMA tersebut berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (M0).

Tabel 3. Hasil Uji BNJ pertambahan jumlah daun semai mahoni.

Perlakuan	Nilai rata-rata Pertambahan tinggi (cm)	BNJ 5%
MKT (mikoriza, arang kayu, arang tempurung kelapa)	0,25 ^a	0,19
MAT (mikoriza, arang tempurung kelapa)	0,25 ^a	
MAK (mikoriza, arang kayu)	0,25 ^a	
AT (arang tempurung kelapa)	0,25 ^a	
AK (arang kayu)	0,25 ^a	
M1 (mikoriza)	0,8 ^b	
M0 (kontrol)	0,01 ^b	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji 5%

Berdasarkan hasil uji beda nyata jujur 5% pada tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian mikoriza, arang kayu, arang tempurung kelapa (MKT) memberikan respon pertambahan tinggi yang paling besar dan sama dengan perlakuan mikoriza, arang tempurung kelapa, arang kayu (MAT), mikoriza, arang kayu (MAK), arang kayu (AK), arang tempurung kelapa (AT), dan tanah mikoriza (M1) 0,8, sedangkan pada (M0) 0,01. Yang keduanya berbeda nyata dengan MKT, MAT, MAK, AT, AK, MI dan M0.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian mikoriza kayu tempurung (MKT), mikoriza arang tempurung (MAT), mikoriza arang kayu (MAK), arang tempurung (AT), arang kayu (AK), dan tanah mikoriza (MI) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap parameter pertambahan tinggi, dan jumlah daun bibit mahoni. Selain itu, secara umum bibit-bibit mahoni yang diaplikasikan dengan mikoriza kayu tempurung (MKT), mikoriza arang tempurung (MAT), mikoriza arang kayu (MAK), arang tempurung (AT), arang kayu (AK), dan tanah mikoriza (MI) menunjukkan respon pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan tanpa media tersebut (kontrol). Hal ini dapat dilihat dengan meningkatnya atau bertambahnya nilai-nilai tiap parameter pengamatan.

Mikoriza berpotensi sebagai salah satu alternatif teknologi untuk meningkatkan

pertumbuhan dan produktifitas tanaman terutama pada lahan-lahan marginal yang kurang subur. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian mikoriza mampu meningkatkan kemampuan tanaman dalam beradaptasi terhadap lingkungan, baik dalam bentuk penyerapan air maupun unsur hara serta berfungsi untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Mikoriza akan tumbuh pada akar tanaman tersebut hidup, sehingga pemberiannya cukup satu kali seumur hidup tanaman (Anggarini dkk, 2012).

Salah satu tanaman yang mempunyai prospek sangat baik karena multi guna adalah jenis pohon mahoni. Jenis ini, kayunya dapat digunakan sebagai bahan baku industri kehutanan seperti industri vinir, kayu lapis, mebel, air, bangunan rumah dan produk kayu lainnya seperti kerajinan tangan. Kayu mahoni banyak disukai oleh pengguna karena memiliki warna dan serat yang indah, kuat dan mudah dikerjakan. Selain kayu yang bermanfaat, buah mahoni dapat digunakan sebagai obat dan pestisida sedangkan kulitnya sebagai pewarna alami (Mindawati dan Megawati, 2013).

Arang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai penyerapan pelepas unsur hara karena memiliki luas permukaan yang sangat besar, relatif sama dengan kalolit tanah (Saputri, 2013).

Salah satu jenis kayu yang dapat dijadikan untuk bahan baku briket arang adalah kayu akasia daun lebar (*Akasia mangium* Wild) jenis kayu tersebut termasuk jenis kelas kuat 111 dari kelas 1V (Sari dkk, 2010).

Pemanfaatan mikoriza di bidang kehutanan untuk meningkatkan pertumbuhan semai tanaman kehutanan semakin luas, terutama pada lahan-lahan marginal yang ditandai dengan tingkat keasaman tinggi. Namun demikian pemanfaatannya dalam jumlah besar masih terkendala dengan tidak tersedianya inokulan mikoriza pada pada jumlah yang cukup pada saat dibutuhkan. Selain itu seringkali inokulun yang bersifat sangat spesifik sehingga hanya sesuai untuk jenis tanaman tertentu saja dengan range tingkat keasaman media yang juga terbatas. Sehingga inokulun yang ada hanya terbatas penggunaannya. Oleh karena diperlukan adanya inokulun yang memiliki kemampuan

berasosiasi dengan sebaran jenis tanaman dan kondisi keasaman yang lebih luas (Setyaningsih, 2011).

Berdasarkan hasil penelitian Zuhry dan Puspita (2008) menyatakan bahwa cendawan mikoriza arbuskular pada dosis 40 gr/tanaman meningkatkan pada tanaman potsopli merah kuning cenderung dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L) Merrill). Sejalan dengan hasil penelitian Budi dkk (2013) menyatakan bahwa arang tempurung kelapa berpengaruh terhadap parameter berat kering pucuk dengan nilai peningkatan terhadap kontrol pada semai/*Valcateria moluccana* untuk taraf 10% adalah 13,81% dan taraf 20% adalah 137,76% berat kering akar serta indeks mutu bibit.

Penggunaan FMA sebagai agensia hayati pada beberapa jenis tanaman saat ini mulai banyak mendapat perhatian. Hal ini tidak saja karena kemampuannya dalam bersimbiosis dengan berbagai jenis tanaman tetapi yang utama adalah FMA dapat membantu tanaman dalam meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara. Disamping itu FMA juga mampu melestarikan sumber daya lahan, baik secara fisik, kimia maupun biologi sehingga keseimbangan biologis selalu terpelihara (Hartoyo dkk, 2011).

FMA merupakan jenis mikroba tanah yang mempunyai kontribusi penting dalam kesuburan tanah dengan jalan meningkatkan kemampuan tanaman dalam penyerapan unsur hara seperti fosfat, air, nutrisi lainnya, dan meningkatkan kandungan klorofil, serta zat perangsang tumbuh (Talanca, 2010).

Pemanfaatan fungi mikoriza arbuskula (FMA) merupakan alternatif lain dalam menanggulangi masalah rendahnya produktifitas tanaman pada tanah salin. FMA ini dapat perhatian dari para ahli pertanian, karena merupakan salah satu alternatif dimasa mendatang yang tidak saja efektif, tetapi juga murah dan ramah lingkungan, untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman terutama pada lahan-lahan marginal yang kurang subur (Patriyasari, 2006).

Fungsi utama dari hifa ini adalah untuk menyerap unsur hara dan air dalam tanah. P yang terakumulasi pada hifa eksterna akan segera dirubah menjadi senyawa polifospat dengan adanya enzim fosfatase (Nurhayati, 2012).

Pemberian mikoriza dilakukan dengan cara cemplongan yaitu media dalam polybag dibuat lubang sedalam 10 cm dengan diameter 2 cm kemudian mikoriza dimasukan ke dalam lubang. Semai yang siap saphi ditanam ke dalam lubang tersebut (Kurniaty dan Damayanti, 2011).

Beberapa manfaat lain dari mikoriza adalah dapat meningkatkan toleransi terhadap kontaminasi logam serta patogen akar, dapat meningkatkan efisiensi pemupukan P, dan memberikan akses bagi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh inokulasi mikoriza arbuskula terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai pada kondisi air yang terbatas (Muis dkk, 2013)

KESIMPULAN

Pemberian beberapa perlakuan (mikoriza, arang + kayu arang + tempurung kelapa, mikoriza arang + kayu, mikoriza + arang tempurung kelapa, dan mikoriza + arang kayu + arang tempurung kelapa). Mampu meningkatkan pertumbuhan semai mahoni yang lebih baik dibandingkan kontrol (media tanpa mikoriza dan arang). Ketujuh perlakuan tersebut memberikan perbedaan yang nyata terhadap parameter pertumbuhan semai mahoni kecuali pada perlakuan media tanpa mikoriza dan arang.

DAFTAR PUSTAKA

- Annadira, 2014. Pengaruh Beberapa Inokulum Spesies Fungi Mikoriza Arbuskular Terhadap Pertumbuhan Semai Jabon (*Anthocephalus cadamba* Roxb.) Skripsi. Universitas Tadulako
- Anggarini, M, A. Tohari, Kastono, D 2012. Pengaruh Mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L. Moench) Pada Tunggul Pertama dan Kedua. [http jurnal.Ugm.ac.id](http://jurnal.Ugm.ac.id)
- Budi, S, W. Kemala, I, M, Turjaman, M. 2013. Pemanfaatan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan Arang Tempurung Kelapa Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Semai *Falcataria moluccana* (Miq) Barneby & JW Grimes dan *Samanea Saman* (Jacq) Merr, Jurnal Silvikultur Tropika, Vol 4 No 1
- Hartoyo, B, Ghulamahdi, M, Darusman, L, K. Aziz, A,A, Mansur, I. 2011. Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Pada Rizosfer Tanaman Pegagan (*Cantella asiatica* (L.) Urban) Jurnal Littri. Vol 17. No. 1
- Kurniaty, R. Damayanti, R, U. 2011. Penggunaan Mikoriza Dan Pupuk P Dalam Pertumbuhan Bibit Mikoriza Dan Suren Umur 5 Bulan. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman. Vol 8, No 4
- Mindawati, N, Megawati. 2013. Manual Budidaya Mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) Pusat penelitian dan pengembangan peningkatan produktivitas hutan badan penelitian dan pengembangan kehutanan.
- Muis, A, Indradewa, D, Widada, J. 2013. Pengaruh Inokulasi Mikoriza Arbuskula Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill Pada Berbagai Interval Penyiraman. Vegetalika, Vol. 2, No.2
- Nurhayati, 2012. Pengaruh Berbagai Jenis Tanaman Inang Dan Beberapa Jenis Sumber Inokulum Terhadap Infektivitas Mikoriza, Jurnal Agrista, Vol 16. No 2
- Patriyasari, T. 2006. Efektivitas Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas *Cynodon dactylon* (L.) Pers Yang Diberi Level Salinitas Berbeda. Skripsi. Institut Pertanian Bogor
- Sari, N, M. Radam, R, Dwina, R. 2010. Analisis Kualitas Briket Arang dari Campuran Kayu Akasia Daun Lebar (*Acacia mangium* Wild) dengan Batu bara. Jurnal Hutan Tropis. Vol 11, No 29.
- Saputri, T, E. 2013. Pemanfaatan Fungi Mikoriza Arbuskula dan Arang Tempurung Kelapa untuk Meningkatkan Pertumbuhan Semai Gamelina dan Balsa. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Setyaningsih, L. 2011. Efektifitas Inokulum Fungi Mikoriza Arbuskula Terhadap Pertumbuhan Semai Tanaman Hutan. Jurnal Sains Natural Universitas Nusa bangsa. Vol. 1, No 2.
- Talanca, H. 2011. Status Cendawan Mikoriza Vesikular-Arbuskular (MVA) Pada Tanaman. Jurnal Prosiding Pekan Serelia Nasional.
- Talanca, H, A. Adnan, A, M. 2005. Mikoriza dan Manfaatnya Pada Tanaman. Jurnal Prosiding seminar ilmiah dan pertemuan tahunan PGJ dan PVJ XVJ.
- Yudhistira, A, 2012. Inokulasi Bakteri dan Fungi Mikoriza Arbuskula Pada Semai Jabon(*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Mq) Di Media Tanah Ultisol. Skripsi Institut Pertanian Bogor.
- Zuhry, E, Puspita, F. 2008. Pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) Pada Tanah Podzolik Merah Kuning (PMK) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill), SAGU Vol. 7, No. 2:25-29.