

## **Pertumbuhan Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) yang Diinokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula Hasil Isolasi Dari Rizosfir *Hornstedtia scyphifera* Steud.**

### **Growth of Turmeric (*Curcuma zedoaria* Rosc.) Inoculated with Arbuscular Mycorrhizal Fungi Result Isolated from Rhizosphere of *Hornstedtia scyphifera* Steud.**

Marta Linda<sup>\*)</sup>, Zozy Aneloi Noli, M. Idris

Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas, Sumatera Barat

<sup>\*)</sup> Koresponden: [liebetata91@gmail.com](mailto:liebetata91@gmail.com)

#### **Abstract**

A study on growth of turmeric (*Curcuma zedoaria* Rosc.) inoculated with Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) isolated from the rhizosphere of Situngkek (*Hornstedtia scyphifera* Steud.) was done from March to August 2013 in the wire house and in Plant Physiology Laboratory, Department of Biology, Faculty of Natural Sciences, Andalas University. The aim of this study was to determine the growth of white turmeric inoculated with several doses of AMF. The experiment used Completely Randomized Design (CRD) with five treatments, control (A) and four replications. The inoculation doses were 10 g / Plant AMF (B), 20 g / plant AMF (C), 30 g / Plant AMF (D), 40 g / Plant AMF (E), 50 g / Plant AMF (F). The results showed that AMF inoculation gave no significant effect on plant height, number of leaf, leaf width and dry weight of turmeric. The highest root infection was 30 gr/plant (74.83 %). Generally, turmeric plant have a dependency on FMA inoculation with less and sufficient criteria of Habte and Manjunath.

Keyword: *Curcuma zedoaria*, Mycorrhizal, Growth.

#### **Pendahuluan**

Kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) merupakan salah satu tanaman obat tradisional di Indonesia. Rimpang dari kunyit putih ini dapat digunakan sebagai obat penambah nafsu makan, penangkal racun, penurun panas tubuh, mengobati gatal-gatal, bronchitis, hingga radang yang disebabkan oleh luka (Fauziah, 1999). Kunyit putih terbukti memiliki efek farmakologis yaitu memiliki sifat mempercepat penyembuhan luka akibat kanker dan tumor. Rimpang mengandung kurkumin sebagai antitumor dan anti-inflamasi (anti-radang) (Kaushik dan Jalalpure, 2011; Lakshmi, Padmaja dan Remani, 2011). Kunyit putih juga mengandung saponin yang berkhasiat sebagai antineoplastik (anti-kanker) dan polifenol berfungsi sebagai anti oksidan (Yellia, 2003).

Produksi kunyit di Indonesia mencapai 30.707 ton pada tahun 2003 (Deptan, 2004). Penyediaan bahan baku

atau ekstrak dari kunyit masih menghadapi kendala salah satunya ketersediaan kunyit berasal dari petani yang mengumpulkan rimpang dari berbagai daerah yang asal usul tanamnya kurang jelas. Hal ini beresiko terhadap kualitas bahan baku obat tradisional ataupun yang akan dijadikan sebagai obat modern atau bahan minuman olahan pabrik (Tatik, 2008).

Usaha peningkatan produksi tanaman tidak terlepas dari penggunaan pupuk, salah satunya adalah penggunaan pupuk hayati. Fungi mikoriza arbuskula merupakan salah satu jenis pupuk hayati. Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) adalah jamur yang populer karena kemampuan asosiasinya yang luas. FMA menginfeksi akar tetapi tidak bersifat parasit, sebaliknya memberikan keuntungan kepada tanaman inang. Aplikasi dari FMA telah terbukti berperan bagi tanaman dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman (Imas, 1989).

Penelitian mengenai pemanfaatan FMA pada tanaman obat masih jarang dilakukan. Herlinawati (2001) telah

melakukan uji penggunaan FMA pada 50 jenis tanaman obat dengan tingkat simbiosis yang bervariasi. Parman dan Harnina (2008) melakukan uji penggunaan FMA pada *Medicago sativa* L. Yang meningkatkan pertumbuhan dan kandungan klorofil. Syahriandi (2011) melakukan uji penggunaan FMA pada jahe dimana meningkatkan kandungan senyawa metabolit sekunder.

Dosis penggunaan FMA dalam memacu pertumbuhan sangat beragam tergantung pada jenis tanaman. Tirta (2006) mendapatkan dosis penggunaan FMA 20g/ tanaman terbaik dalam bibit panili. Ghulamahdi, Setiawan dan Kuswaryanti (2008) melaporkan inokulasi FMA sebanyak 10g/ tanaman mampu meningkatkan bobot ubi. Suharti *et al* (2011) menggunakan isolat FMA indigenous 50g/ tanaman mampu menekan perkembangan penyakit serta mampu meningkatkan pertumbuhan produksi jahe.

Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB) Universitas Andalas merupakan salah satu area yang memiliki tingkat biodiversitas tinggi. Keragaman tumbuhan yang ditemukan di HPPB memiliki peluang bagi tingginya potensi keberadaan mikoriza. Beberapa penelitian telah membuktikan hal tersebut diantaranya, Nasir *et al.* (2009) mendapatkan asosiasi FMA pada 23 jenis Zingiberaceae. Sari (2010) melaporkan asosiasi FMA dengan *Begonia resecta* L. yang umum ditemukan di HPPB adalah dari genus *Glomus*, *Acaulospora* dan *Gigaspora*.

FMA indigenous memiliki peranan yang lebih baik dalam memacu pertumbuhan tanaman jika di bandingkan dengan FMA introduksi (Delvian, 2003). Contesa (2012) mendapatkan FMA isolat asli HPPB terbukti mampu memacu pertumbuhan bibit tanaman kehutanan.

### Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-Agustus 2013 di laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan rumah kawat Jurusan Biologi Universitas Andalas. Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, memakai Rancangan

Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kunyit, media tanam berupa campuran tanah dan pasir dengan perbandingan 1:1. Inokulan yang digunakan isolat asli dari tanaman *Hornstedtia scyphifera* Steud. dari Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB). Pasir steril, benih jagung, bayclin, larutan sukrosa 70 %, larutan KOH 10 %, aquadest, HCl 2 %, larutan staining dan larutan distaining.

Pengambilan contoh tanah dari lapangan diambil sebanyak  $\pm$  200 g. Contoh diambil di daerah rizosfer dengan kedalaman  $\pm$  10-20 cm. Perbanyak inokulan FMA menggunakan metode open pot culture. Selanjutnya persiapan media tanam menggunakan campuran tanah dan pasir dengan perbandingan 1:1. Media tanam kemudian dimasukkan inokulan FMA disekitar perakaran dan ditutup kembali dengan tanah.

Dilakukan pengamatan terhadap parameter berikut yaitu pertambahan tinggi tanaman (cm), pertambahan jumlah daun (helai), lebar daun (cm), berat kering (g) dilakukan pengukuran dalam rentang waktu 2 minggu sekali selama 12 minggu. Pada akhir pengamatan diamati derajat infeksi FMA. Untuk menghitung derajat infeksi terlebih dahulu dilakukan pewarnaan akar menggunakan metoda Brundret *et al.* (1996) Perhitungan infeksi akar digunakan rumus (Setiadi, *et al.* 1991).

$$\% \text{ Derajat akar} = \frac{\text{Jumlah akar yang terinfeksi}}{\text{Jumlah akar yang diamati}} \times 100\%$$

Ketergantungan tanaman terhadap mikoriza (*Mycorrhizal dependency*) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$MD = \frac{\text{Selisih BK tanaman bermikoriza dengan BK tanaman tanpa mikoriza} \times 100}{\text{BK tanaman tanpa mikoriza}}$$

### Hasil dan Pembahasan

*Pertambahan Tinggi, Jumlah Daun dan Lebar Daun Tanaman Kunyit putih* Pemberian inokulasi FMA terhadap tanaman kunyit putih dengan dosis inokulan FMA sampai 50 g/polybag memberikan

pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun dan lebar daun tanaman kunyit putih. Artinya baik tanpa inokulasi maupun dengan pemberian inokulan dosis FMA hingga 50 g/polybag belum mampu memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan tanaman kunyit putih. Hal ini diduga FMA yang digunakan belum optimal. Datanya disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama penelitian (rentang waktu pengamatan 2 minggu sekali) memperlihatkan penurunan pertambahan tinggi, jumlah daun dan lebar daun hingga minggu terakhir pengamatan. Data hasil pengamatan disajikan pada Gambar 1. Terjadi penurunan rata-rata pertambahan tinggi tanaman selama penelitian. Keadaan ini juga diikuti dengan penurunan rata-rata jumlah daun dan rata-rata lebar daun. Penurunan ini diduga karena penambahan dosis FMA hingga 50g/polybag belum mampu memberi sumbangan hara ke

tanamaninang, dikarenakan FMA membutuhkan proses yang cukup lama untuk menginfeksi akar tanaan kunyit.

#### *Berat kering*

Rata-rata berat kering daun dan berat kering rimpang memberikan hasil yang tidak berbeda nyata (Tabel 2). Hal ini diduga karena penambahan dosis FMA tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan tinggi tanaman, lebar daun, dan jumlah daun sehingga mengakibatkan rendahnya nilai berat kering dari daun dan rimpang tanaman kunyit. Selain itu juga berkaitan dengan ketergantungan FMA pada tanaman kunyit yang menunjukkan kriteria kurang dan cukup (Tabel 4). Rendahnya ketergantungan FMA pada tanaman kunyit putih mempengaruhi nilai berat kering tanaman kunyit sehingga tidak terjadi pertumbuhan dan perkembangan organ vegetatif.

Tabel 1. Rata-rata pertambahan tinggi, jumlah daun, lebar daun tanaman kunyit putih yang diinokulasi dengan beberapa dosis FMA setelah 12 minggu pengamatan

Perlakuan	Rata-rata pertambahan tinggi tanaman (cm)	Rata-rata Pertambahan Jumlah daun (helai)	Rata-rata Pertambahan lebar daun (cm)
tanpa inokulasi	12,33	1,7	0,9
10 gr inokulasi	13,70	1,6	0,9
20 gr inokulasi	12,13	1,5	0,8
30 gr inokulasi	16,88	1,8	0,7
40 gr inokulasi	16,38	1,7	0,7
50 gr inokulasi	17,60	1,7	0,9

Tabel 2. Bobot Kering Tanaman Kunyit yang Diinokulasi dengan Beberapa Dosis FMA setelah 12 Minggu Pengamatan

Perlakuan	Rata-rata Berat Kering Daun (g)	Rata-rata Berat Kering Rimpang (g)
tanpa inokulasi	0,88	2,64
10 gr inokulasi	1,04	2,87
20 gr inokulasi	0,98	2,66
30 gr inokulasi	1,00	2,86
40 gr inokulasi	1,13	2,82
50 gr inokulasi	1,07	2,99

#### *Persentase Derajat Infeksi*

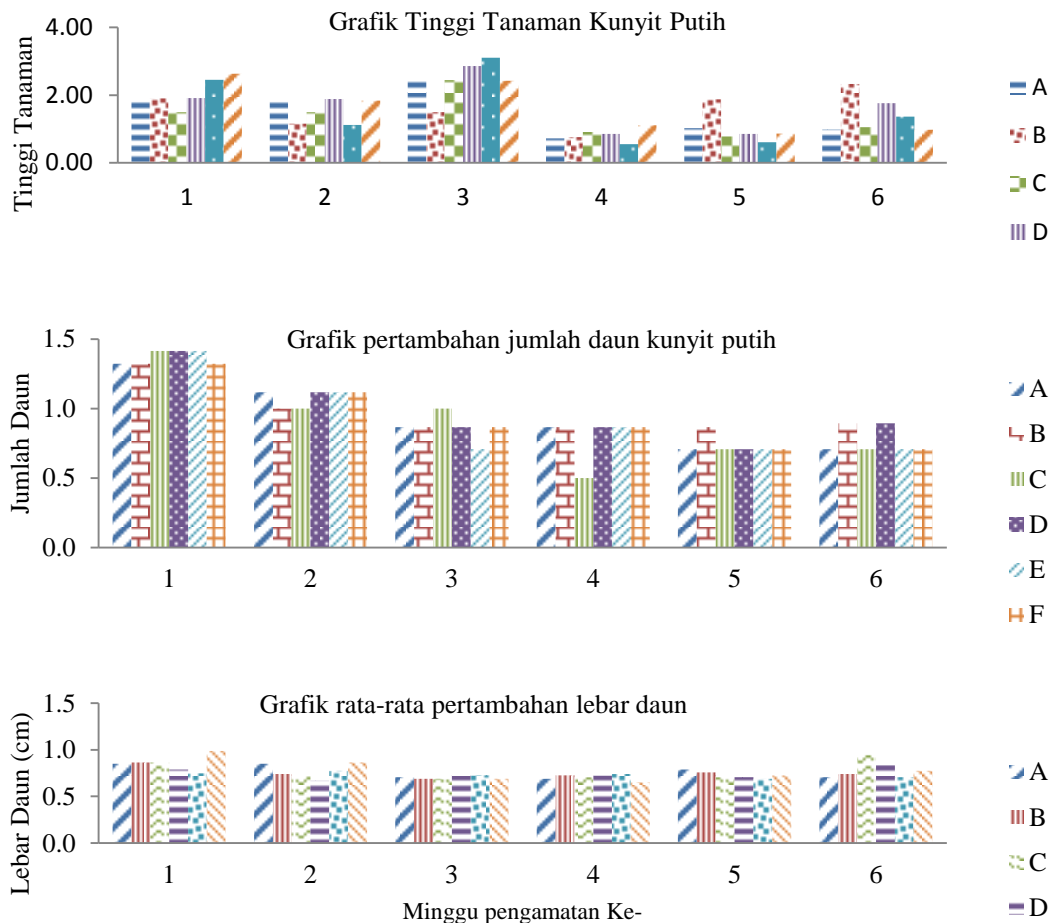
Persentase derajat infeksi akar bibit tanaman kunyit yang diinokulasi dengan

beberapa dosis FMA menunjukkan kriteria sedang-tinggi (Tabel 3). Kriteria infeksi FMA yang tinggi terjadi pada penambahan dosis 10 g, 30 g dan 50 g, dengan persentase tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan D sebesar 74,83 %. Hal ini diduga karena FMA mampu bekerjasama pada media dan menginfeksi perakaran tanaman kunyit.

Terjadinya asosiasi antara FMA dapat diketahui dengan ada tidaknya infeksi. Infeksi FMA diketahui dengan adanya struktur-struktur yang dihasilkan oleh FMA antara lain, yaitu: hifa, arbuskula, miselia, vesikula maupun spora (Setiadi dan Setiawan, 2011). Dari hasil pengamatan, ditemukan beberapa struktur

mikoriza dalam akar antara lain hifa, vesikula. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2. FMA yang menginfeksi perakaran tanaman inang akan memproduksi jalinan hifa sehingga tanaman bermikoriza akan mampu meningkatkan kapasitas dalam menyerap unsur hara dan air. Peningkatan penyerapan unsur hara dan

air pada tanaman bermikoriza membantu memperbaiki pertumbuhan tanaman pada kondisi cekaman kekeringan (Sieverding, 1991). Hifa mikoriza mampu mempertahankan kontak tanah-akar yang baik selama kekeringan dan memudahkan pengambilan air pada kondisi kekeringan (Davies *et al.*, 1992).



Gambar 1. Grafik Rata-rata Pertambahan (1). Tinggi tanaman, (2). Jumlah Daun, (3). Lebar Daun kunyit putih yang di inokulasi beberapa dosis FMA dengan perlakuan A. Tanpa inokulasi, B. Inokulasi 10 g per tanaman, C. Inokulasi 20 g per tanaman, D. Inokulasi 30 g per tanaman, E. Inokulasi 40 g per tanaman, F. Inokulasi 50 g per tanaman

Tabel 3. Persentase derajat infeksi FMA pada akar tanaman kunyit putih

Perlakuan	Persentase Derajat Infeksi (%)	Kriteria
Tanpa inokulasi	27,33	Sedang
10 g/tanaman	60,37	Tinggi
20 g/tanaman	47,22	Sedang
30 g/tanaman	74,83	Tinggi
40 g/tanaman	48,21	Sedang
50 g/tanaman	62,13	Tinggi

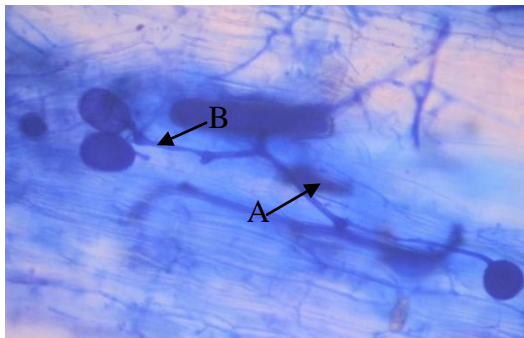
*Ketergantungan tanaman kunyit putih*

Ketergantungan tanaman kunyit putih terhadap inokulasi beberapa dosis FMA hasil isolasi rizosfir *Hornstedtia scyphifera* Steud. disajikan pada Tabel 4. Nilai ketergantungan tanaman kunyit putih terhadap dosis FMA berkisar antara 21,87 – 46,42 % dengan kategori kurang dan cukup (Tabel 4). Artinya bibit kunyit putih tanpa inokulasi FMA dapat tumbuh baik namun jika diinokulasi dengan inokulan FMA akan memperlihatkan dampak pertumbuhan yang lebih baik meskipun pada hasil penelitian

ini inokulasi FMA tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi, jumlah daun serta lebar daun.

Tabel 4. Ketergantungan tanaman kunyit putih terhadap inokulasi FMA hasil isolasi rizosfir *Hornstedtia scyphifera* Steud.

Perlakuan	<i>Mycorrhizal Dependency</i> (%)	Kriteria
B	23,78	Kurang
C	15,51	Kurang
D	46,42	Cukup
E	21,87	Kurang
F	27,38	Cukup



Gambar 2. Akar Tanaman Kunyit yang terinfeksi FMA (A) Hifa, (B) Vesikula

Rendahnya nilai ketergantungan tanaman kunyit dengan FMA juga diduga karena kunyit memiliki sistem perakaran serabut dengan rambut akar yang banyak, sehingga menyebabkan luas permukaan akar untuk mengabsorpsi unsur hara semakin meningkat. Simanungkalit (1998) menyatakan bahwa sistem perakaran serabut yang memiliki banyak rambut akar umumnya kurang bergantung pada infeksi FMA dibanding dengan sistem perakaran yang memiliki sedikit atau tanpa rambut akar. Setiadi dkk (1991) menjelaskan lebih lanjut bahwa tanaman yang memiliki sedikit atau jarang rambut akar memiliki ketergantungan pada FMA, karena terjadi hubungan simbiosis yang dapat menggantikan rambut akar dalam menyerap unsur hara.

Rendahnya nilai ketergantungan tanaman kunyit putih terhadap FMA menyebabkan parameter tinggi tanaman, jumlah daun serta lebar daun tidak berbeda nyata. Menurut Setiadi (2001) tidak semua jenis tumbuhan memberikan respon positif terhadap inokulasi FMA. Ketergantungan tanaman terhadap FMA adalah relatif

dimana tanaman bergantung pada FMA untuk pertumbuhannya. Tanaman yang memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap keberadaan FMA akan menunjukkan pertumbuhan yang nyata, sebaliknya tidak tumbuh sempurna jika tanpa ada asosiasi dengan FMA.

## Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang pertumbuhan tanaman Kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) yang diinokulasi dengan beberapa dosis inokulan FMA dapat diambil kesimpulan bahwa: Inokulasi FMA indigenous rhizosfer *Hornstedtia scyphifera* Steud. hingga dosis 50 g tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi, jumlah daun, lebar daun dan bobot kering. Inokulan FMA hasil isolasi dari rhizosfer *Hornstedtia scyphifera* Steud. dengan kunyit putih menunjukkan adanya kompatibilitas namun belum memberi pertumbuhan yang signifikan terhadap tanaman kunyit setelah 12 minggu pengamatan

## Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada ketua sidang Suwirnen, M. Si. Kepada tim penguji Dr. Nasril Nasir, Solfiyeni, MP. Terimakasih kepada Nurul Hidayat dan Heru Handika, S. Si untuk bantuan terjemahan bahasa asing. Dr. Rizaldi sebagai editor jurnal. Serta kepada teman-teman yang terlibat dalam penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Abbott, L. K., and Robson, A. D. 1984. *The effect of mycorrhizae on plant growth. VA mycorrhiza*. CRC Press, Boca Taton, Florida: 113-130.
- Bundrett, M., N. Bougher., B. Dell., T. Grove and N. Malajczuk. 2005. *Working with Mychorrhizas in Forestry and Agriculture*. Australian Center for International Agriculture Reserch. Canberra.
- Contesa, E. 2010. *Pertumbuhan Bibit Tanaman Pisang (Musa paradisiaca L.) Kultivar FHIA-25 yang*

- Diinokulasi Dengan Beberapa Dosis Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Glomus sp. + Acaulospora sp..* Skripsi Sarjana Biologi Universitas Andalas. Padang.
- Contesa, E. 2012. *Isolasi dan Potensi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Indigenous dari Tanaman Pionir di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB) Universitas Andalas Padang.* Tesis Pasca Sarjana Biologi Universitas Andalas. Padang (Tidak dipublikasikan)
- Davies. J.R., F. T., J. R. Potter, and R. G. Linderman. 1992. Mycorrhiza and repeated drought resistance and extraradical hyphae development of pepper plants independent of plant size and nutrient content. *J. Plant Physiol.* 139: 289-294
- Delvian. 2003. *Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula (CMA) di Hutan Pantai dan Potensi Pemanfaatannya.* Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. (tidak di publikasikan).
- Fauziah, M. 1999. *Temu-temuan dan Empon-emponan, Budidaya dan Manfaatnya.* Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Ghulamahdi, M., A. Setiawan, D. Kuswaryanti. 2008. Pengaruh Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula dan Taraf Pemupukan Fosfor Terhadap Daya Hasil Ubi Jalar
- Gunawan, A. W. 1993. *Mikoriza Arbuskular : Bahan Pengajaran. PAU ilmu hayati.* IPB. Bogor.
- Herdina, J. 2010. *Pertumbuhan Cabai Merah (Capsicum annum L.) yang Diinokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA).* Skripsi Sarjana Biologi Universitas Andalas. Padang.
- Herlinawati, E. 2001. *Studi Status Asosiasi Cendawan Mikoriza Arbuskula Pada Tumbuhan Obat.* Skripsi Sarjana Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak di Publikasikan).
- Imas, T., R. S. Hadloetomo, A. W. Gunawan, dan Y. Setiadi. 1989. *Mikrobiologi Tanah II.* Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kaushik, M. L., and S.S., Jalalpure. 2011. Anti-inflammatory Efficacy of *Curcuma zedoaria* Rosc. Root Extracts. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research.* (4)3.
- Lakshmi, S., G., Padmaja, and P., Remani. 2011. Antitumour Effects of Isocurcumenol Isolated from *Curcuma zedoaria* Rhizomes on Human and Murine Cancer Cells. *International Journal of Medicinal Chemistry.* Article ID 253962, 13 pages.
- Novi. 2011. *Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula Pada Beberapa Taraf Dosis dan Variasi Waktu Pemberian Fosfat Terhadap Bibit Pisang Kultivar Jantan.* Skripsi Sarjana Biologi Universitas Andalas Padang.
- Parman, S., dan S. Harnina. 2008. Pertumbuhan, Kandungan Klorofil dan Serat Kasar pada Defoliasi Pertama Alfafa ( *Medicago sativa* L) Akibat pemupukan Mikoriza. *Buletin Anatomi dan Fisiologi.* XVI (2).
- Sari, E. M. 2010. *Eksplorasi Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) Indigenous yang berasosiasi dengan Begonia resecta L. di Hutan dan Lahan Terdegradasi.* Skripsi Sarjana Biologi FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- Setiadi, Y. 2001. *Peranan mikoriza arbuskula dalam rehabilitasi lahan kritis di indonesia.* Disampaikan dalam rangka Seminar Penggunaan Cendawan Mikoriza dalam Sistem Pertanian Organik dan Rehabilitasi Lahan Kritis. Bandung 23 April 2001.
- Setiadi, Y. Dan Setiawan, A. 2011. Studi Status Fungi Mikoriza Arbuskula di Areal Rehabilitasi Pasca Penambangan Nikel (Studi Kasus PT INCO Tbk. Sorowako, Sulawesi Selatan). *Jurnal Silvikultur Tropika.* 3. 88-95.
- Setiadi, Y., I. Mansur., S. W. Budi dan Achmad. 1991. *Petunjuk Laboratorium Mikrobiologi Tanah Hutan.* Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sieverding, E. 1991. *Vesicular-Arbuskular Mycorrhiza Management in Tropical*

- Agrosystem*. Technical Cooperation Federal Republik of Germany.
- Simanungkalit, R. D. M. 1998. *Simbiosis Jamur Mikoriza pada Tanaman Pangan Kedelai*. Workshop Aplikasi Cendawan Mikoriza untuk Meningkatkan Produksi Tanaman pada Tanaman Pertanian, Perkebunan, dan Kehutanan, 5-10 Oktober 1998. Bogor.
- Suharti, N., T. Habazar, N. Nasir, Dachyanus, dan Jamsari. 2011. Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Indigenus pada Bibit Jahe untuk Pengendalian Penyakit Layu *Ralstonia solanacearum* ras 4. *Jurnal Natur Indonesia*. 14(1): 61-67.
- Syahriandi, A. 2011. *Analisa Kandungan Minyak Atsiri Pada Rimpang Tanaman Jahe (Zingiber officinale Rosc) yang di Induksi dengan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA)*. Skripsi Sarjana Farmasi. Universitas Andalas. Padang.
- Tatik, W., Y., Rinanto, T., Sunarni, dan N., Azizah. 2008. *Eksplorasi dan Identifikasi Tanaman Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) dan Kunyit (Curcuma domestica Val.) sebagai Bahan Baku Industri Biofarmaka*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Triyanto. 2008. *Pemberian Bokashi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq) Yang Diinokulasi Dengan Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA)*. Skripsi Sarjana Biologi Universitas Andalas. Padang.
- Yellia, M. 2003. *Cara Bijak Menaklukan Kanker*. Agromedia Pustaka. Jakarta.