

## **Pengaruh Penggunaan Fungisida (Dithane M-45) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dan Kepadatan Spora Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA)**

### **The Effect of Fungicide (Dithane M-45) On Growth of Corn (*Zea mays* L.) and Spore Density of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF)**

Endah Mutia Sari, Suwirmen, dan Zozi Aneloi Noli<sup>\*)</sup>

Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Limau Manis, Padang, 25163

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

#### **Abstract**

The research about effect of fungicide (Dithane M-45) on growth of corn (*Zea mays* L.) and spore density of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) had been done from August to November 2013 in a wire house at Laboratory of Plant Physiology, Departement of Biology, Faculty of Sciences, Andalas University. The research used Completely Randomized Design (CRD) with 7 treatments and 4 replications. The treatments were various doses of Dithane M-45; A (0 g/l), B (1,5 g/l), C (2,0 g/l), D (2,5 g/l), E (3,0 g/l), F (3,5 g/l), G (4,0 g/l). The results showed that Dithane M-45 decreased height and number of leaves of corn plants, leaf dry weight and spore density of AMF. The higher doses of fungicide used the fewer spores were obtained.

Keywords: mycorrhizal, fungicide, *Zea mays*

#### **Pendahuluan**

Fungisida merupakan bahan yang mengandung senyawa kimia beracun yang digunakan untuk memberantas dan mencegah jamur (Wudianto, 2007). Menurut Sudirman (2009), penggunaan fungisida menimbulkan pengaruh buruk terhadap lingkungan, namun pengguna fungisida enggan beralih ke jenis pengendali hayati. Permasalahan tersebut disebabkan oleh hambatan pertumbuhan dan perkembangan fungi patogen yang dikendalikan menggunakan fungisida lebih cepat dapat diamati hasilnya daripada menggunakan pengendali hayati, dan para pengguna fungisida tidak memahami akibat buruk dari penggunaan fungisida tersebut.

Dithane M-45 merupakan salah satu fungisida kontak yang banyak digunakan untuk mengendalikan jamur yang muncul di permukaan tanaman (Martoredjo, 1992). Fungisida ini tidak beracun bagi tanaman bila konsentrasi yang digunakan tidak berlebihan kecuali

untuk tanaman yang mempunyai daya kepekaan tinggi (Nene dan Thapliyal, 1979). Dithane M-45 mengandung bahan aktif Mencozeb yang berspektrum luas yang dapat menghambat enzim-enzim patogen pada tanaman jagung (Sumartini, 1990). Hasil pengujian Sumartini (1992), menunjukkan bahwa penyemprotan fungisida Dithane M-45 (2g/l) dengan interval waktu penyemprotan 10 hari setelah tanam efektif dapat menekan serangan penyakit karat pada jagung.

Penggunaan fungisida bertujuan untuk membunuh fungi penyebab penyakit pada tanaman, akan tetapi selain membunuh fungi penyebab penyakit fungisida dapat membunuh fungi yang menguntungkan seperti mikoriza (Asyaktur, 2007). Mikoriza merupakan struktur sistem perakaran yang terbentuk karena adanya simbiosis mutualisme antara fungi (*myces*) non patogen dan perakaran (*rhiza*) tumbuhan tingkat tinggi. Asosiasi ini menguntungkan bagi tanaman maupun bagi fungi karena fungi bisa menumpang hidup pada tanaman dan

tanaman secara aktif mampu menyerap unsur hara yang lebih banyak melalui hifa-hifa yang terdapat pada fungi tersebut (Setiadi, 2001).

Penelitian tentang pengaruh penggunaan fungisida terhadap mikoriza telah dilakukan sebelumnya pada beberapa jenis fungisida, seperti pada fungisida Benomyl yang hasilnya toksik terhadap *Verticillium*, *Theeliviopsis*, *Botrytis* dan *Rhizoctonia*, juga toksik terhadap jamur non patogen (Sieverding, 2001). Pemberian Benomyl dan Metil Tiofanat pada tanah dapat menghambat pembentukan dan perkembangan mikoriza pada akar cengkeh, demikian juga pemberian fungisida pada biji gandum dapat menurunkan derajat infeksi FMA (Djunaedy, 2008). Hasil penelitian Yulianto (1989) *cit* Djunaedy (2008), menunjukkan bahwa fungisida Benomyl dengan konsentrasi 0,4 g/l dan 0,8 g/l, serta mancozeb dan karbendazim 4,0 g/l dapat menghambat infeksi *Glomus fasciculatus* pada akar kedelai sehingga bobot biji per polong dan bobot butir kedelai menjadi rendah.

Tujuan dari penelitian ini untuk melihat pertumbuhan tanaman jagung yang disemprot dengan fungisida Dithane M-45 dan untuk melihat kepadatan spora FMA pada tanaman jagung yang disemprot dengan fungisida Dithane M-45.

### Metode Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Agustus - November 2013 di rumah kawat dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan konsentrasi fungisida dan 4 ulangan. Perlakuan konsentrasi fungisida yang digunakan: A kontrol (0,0 g/l), B (1,5 g/l), C (2,0 g/l), D (2,5 g/l), E (3,0 g/l), F (3,5 g/l), G (4,0 g/l). Penanaman dilakukan di polybag dengan 1 tanaman terbaik yang diinokulasi dengan mikoriza yang setelah

itu diberi perlakuan penyemprotan fungisida. Parameter pengamatan adalah pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun, bobot kering tanaman, derajat infeksi FMA dan kepadatan spora.

### Hasil dan Pembahasan

#### *Pertambahan Tinggi dan Jumlah Daun*

Rata-rata pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman jagung yang diinokulasi dengan FMA setelah 2 bulan dengan perlakuan penyemprotan beberapa dosis Dithane M-45 disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa pemberian dosis Dithane M-45 sesuai perlakuan berbeda nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman. Pemberian Dithane M-45 dari dosis 0-3 g/l memberikan pengaruh yang sama terhadap tinggi tanaman tapi memberikan pengaruh yang berbeda pada dosis 3,5 g/l dan 4,0 g/l. Hal ini kemungkinan karena pemberian dosis Dithane M-45 pada perlakuan B (1,5 g/l), C (2,0 g/l), D (2,5 g/l) dan E (3,0 g/l) sama dengan dosis yang dianjurkan, yaitu 1,5-3,0 g/l, sehingga tidak mempengaruhi terhadap pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Rahayu (1997), tentang pengaruh fungisida terhadap FMA pada tanaman jagung memperlihatkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Pemberian fungisida pada tanaman jagung yang bermikoriza tidak mempengaruhi tinggi dan jumlah daun. Ini diduga fungisida tidak beracun bagi tanaman jagung.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pertambahan jumlah daun pada perlakuan F (3,5 g/l) dan G (4,0 g/l) memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap A (kontrol), semakin tinggi dosis fungisida yang digunakan semakin menurun pertambahan jumlah daun. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh dosis fungisida yang diberikan melebihi dosis yang di anjurkan (1,5-3,0 g/l), sehingga menghambat perkecambahan spora FMA yang menyebabkan terganggunya kerja FMA dalam mensuplai hara ke tanaman dan menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu.

Tabel 1. Rata-rata pertambahan tinggi dan jumlah daun tanaman jagung yang diinokulasi dengan FMA dan disemprot dengan fungisida setelah 2 bulan

Perlakuan	Dosis Fungisida (g/l)	Rata-rata pertambahan tinggi tanaman (cm)	Rata-rata pertambahan jumlah daun (helai)
A	0,0 (kontrol)	140,50 ab	10,25 b
B	1,5	142,75 ab	10,25 b
C	2,0	154,75 b	10,50 b
D	2,5	152,50 b	10,75 b
E	3,0	146,75 b	10,00 ab
F	3,5	128,75 a	9,00 a
G	4,0	129,75 a	9,00 a

Keterangan : Perlakuan yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama, berbeda nyata pada taraf uji 5%

Tabel 2. Berat kering tanaman jagung yang diinokulasi dengan FMA setelah 2 bulan yang disemprot dengan fungisida

Perlakuan	Dosis Fungisida (g/l)	Rata-rata berat kering daun (g)	Rata-rata berat kering batang (g)	Rata-rata berat kering akar (g)
A	0,0 (kontrol)	8,64 ab	10,15 a	1,39 a
B	1,5	8,11 ab	10,06 a	1,38 a
C	2,0	9,46 b	12,89 a	1,54 a
D	2,5	9,49 b	11,70 a	1,39 a
E	3,0	8,97 b	11,43 a	3,87 a
F	3,5	6,16 a	7,65 a	0,74 a
G	4,0	6,11 a	12,55 a	1,54 a

Keterangan: Perlakuan yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama, berbeda nyata pada taraf uji 5%

Tabel 3. Persentase derajat infeksi FMA pada akar tanaman jagung yang diinokulasi dengan FMA dan disemprot dengan fungisida selama 2 bulan

Perlakuan	Dosis Fungisida (g/l)	Derajat Infeksi (%)	Kriteria (Setiadi <i>et al.</i> , 1991)
A	0,0 (kontrol)	77,5	Sangat Tinggi
B	1,5	70	Tinggi
C	2,0	70	Tinggi
D	2,5	90	Sangat Tinggi
E	3,0	80	Sangat Tinggi
F	3,5	72,5	Tinggi
G	4,0	75	Tinggi

Tabel 4. Kepadatan spora tanaman jagung yang diinokulasi dengan FMA setelah 2 bulan yang disemprot dengan fungisida (Dithane M-45)

Perlakuan	Dosis Fungisida (g/l)	Kepadatan Spora
A	0,0 (kontrol)	534,25 a
B	1,5	335,25 a
C	2,0	416,75 a
D	2,5	337,75 a
E	3,0	331,00 a
F	3,5	292,75 a
G	4,0	286,25 a

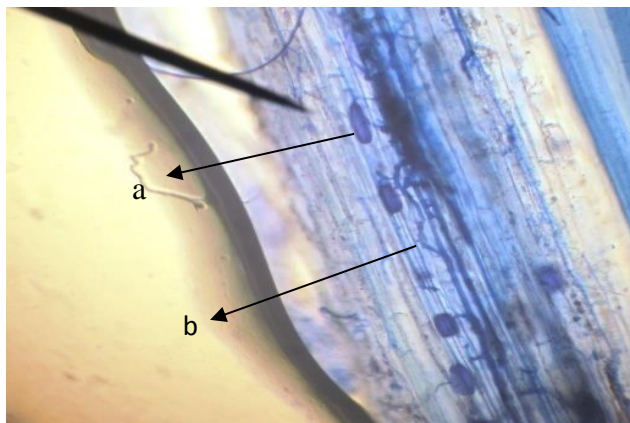
#### Berat Kering Tanaman

Hasil penelitian berat kering tanaman jagung (*Zea mays*) yang diinokulasi dengan FMA setelah 2 bulan dengan

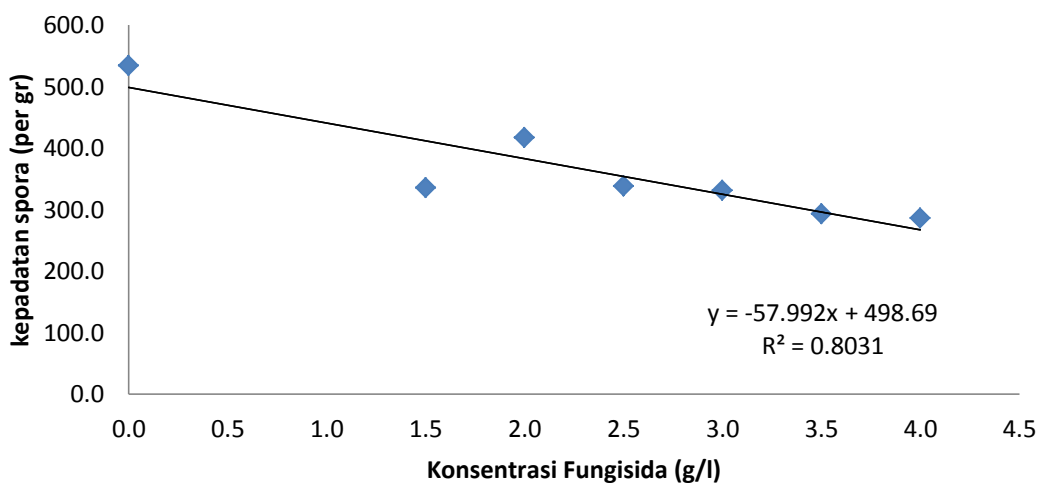
perlakuan penyemprotan beberapa dosis Dithane M-45 disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa

rata-rata berat kering batang dan rata-rata berat kering akar tanaman jagung memperlihatkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Hal ini kemungkinan karena FMA belum membantu serapan unsur hara secara optimal untuk meningkatkan berat kering tanaman. Hal

ini sesuai dengan pendapat Fakuara (1998), yang menyatakan bahwa tanaman yang diinfeksi mikoriza dengan infeksi yang tinggi, belum dapat dipastikan memberikan pengaruh yang baik terhadap tanaman inang.



Gambar 1. Kolonisasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) pada jaringan akar tanaman jagung (*Zea mays* L.) yang disemprot dengan fungisida. a (Vesikula), b (Hifa Internal)



Gambar 2. Hubungan antara konsentrasi fungisida dengan kepadatan spora FMA pada tanaman jagung

Rata-rata berat kering daun tanaman jagung pada perlakuan F (3,5 g/l) dan G (4,0 g/l) memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan C (2,0 g/l), D (2,5 g/l), dan E (3,0 g/l). Hal ini diduga karena tingginya dosis fungisida yang diberikan pada perlakuan F (3,5 g/l) dan G (4,0 g/l) sehingga mengganggu kerja FMA dalam menyerap unsur hara dan berpengaruh terhadap laju

fotosintesis. Hal ini sesuai dengan Prawiranata, Harran dan Tjondronegoro (1981), yang menyatakan bahwa berat kering tanaman mencerminkan nutrisi tanaman karena berat kering tersebut tergantung pada fotosintesis. Pertumbuhan dan pembentukan organ vegetatif tanaman berpengaruh terhadap berat kering. Proses ini sangat dipengaruhi oleh ketersediaan

unsur hara bagi tanaman serta laju fotosintesis.

*Persentase Derajat Infeksi FMA pada akar tanaman Jagung (Zea mays L)*

Hasil pengamatan persentase Derajat Infeksi FMA pada akar tanaman jagung yang diinokulasi dengan FMA dengan penyemprotan beberapa dosis fungisida disajikan pada Tabel 3. Persentase derajat infeksi akar tanaman jagung dengan penyemprotan beberapa dosis fungisida memperlihatkan kriteria tinggi dan sangat tinggi. Pada perlakuan D (2,5 g/l) dan E (3,0 g/l) menunjukkan kriteria derajat infeksi yang sama dengan A (kontrol) dengan derajat infeksi FMA yang tergolong sangat tinggi, hal ini diduga karena pada saat pemberian fungisida sudah terjadi simbiosis antara FMA dengan akar tanaman. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Trappe, Molina dan Casstellano (1984), fungisida tidak akan berpengaruh negatif terhadap tingkat infeksi FMA, apabila aplikasi fungisida dilakukan sesudah simbiosis terjadi.

Terinfeksi perakaran tanaman oleh FMA ditandai adanya organ-organ khusus dari FMA dan mempunyai perakaran yang spesifik. Organ khusus tersebut adalah arbuskula, vesikula dan hifa. Pada hasil pengamatan ditemukan beberapa struktur dari mikoriza pada akar tanaman jagung yang dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada Gambar 1 ditemukan struktur vesikula dan hifa internal FMA pada akar jagung, namun tidak ditemukan adanya arbuskula. Hal ini disebabkan oleh struktur arbuskula tidak selalu muncul pada perakaran tanaman yang terinfeksi FMA. Arbuskula dibentuk sebelum vesikula terbentuk. Pattimahu (2004), menyatakan bahwa struktur yang dibentuk pada akar muda adalah arbuskula. Dengan bertambahnya umur, arbuskula ini berubah menjadi suatu struktur yang mengumpal dan bercabang-cabang pada arbuskula yang lama-kelamaan tidak dapat dibedakan lagi. Arbuskula hidup singkat dan mulai meluruh setelah beberapa hari, berbeda dengan hifa dan vesikula yang dapat bertahan dalam

jangka waktu yang lama. Menurut Brundrett *et al*, (1996), vesikula merupakan struktur berbentuk oval yang berfungsi sebagai organ penyimpanan makanan berupa lipid dan sitoplasma. Vesikula terbentuk setelah arbuskula pertama dan jumlahnya bertambah banyak dengan semakin dewasanya umur tanaman.

*Kepadatan Spora*

Dari pengamatan kepadatan spora tanaman jagung yang diinokulasi dengan FMA setelah 2 bulan dengan perlakuan beberapa dosis Dithane M-45 disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat kepadatan spora dari tanaman jagung setelah 2 bulan dengan perlakuan beberapa dosis Dithane M-45 memperlihatkan pengaruh yang tidak berbeda nyata tetapi semakin tinggi konsentrasi fungisida semakin sedikit spora yang didapatkan. Hal ini karena fungisida dapat menghambat atau menunda perkecambahan tetapi tidak mencegah perkecambahan spora FMA. Hal ini didukung oleh pernyataan Priadi (2009), dimana semakin tinggi konsentrasi bahan aktif fungisida yang digunakan menyebabkan perkecambahan spora terhambat, karena konsentrasi fungisida yang tinggi menyebabkan sedikitnya jumlah air yang dapat masuk secara osmosis ke dalam sel-sel spora. Untuk berkecambah spora memerlukan jumlah air yang cukup sebagai media reaksi kimia di dalam sel, mengaktifkan enzim, mengedarkan nutrisi ke seluruh bagian sel-sel spora yang sedang aktif melakukan pembelahan sel untuk berkecambah.

Hasil uji regresi antara konsentrasi fungisida dengan kepadatan spora FMA, diperoleh persamaan  $y = 498,69 + (-57,99x)$ ,  $R^2 = 0.8031$  (Gambar 2). Nilai  $R^2 > R^2$  tabel pada taraf 5% (0,7545) memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata. Dari nilai  $R^2$  yang lebih tinggi ini menunjukkan bukti yang kuat bahwa konsentrasi fungisida dengan kepadatan spora FMA memiliki hubungan yang kuat satu sama lain secara linier. Semakin tinggi konsentrasi fungisida maka akan

terjadi penurunan kepadatan spora FMA. Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi fungisida semakin rendah kepadatan spora FMA, hal ini disebabkan fungisida dapat menghambat perkecambahan spora.

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang penggunaan Dithane M-45 terhadap fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada tanaman jagung (*Zea mays* L.) dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian fungisida Dithane M-45 melebihi dosis anjuran 1,5- 3,0 g/l dapat mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman jagung, pertumbuhan jumlah daun tanaman jagung dan berat kering daun tanaman jagung.
2. Pemberian fungisida Dithane M-45 secara statistik tidak mempengaruhi kepadatan spora pada tanaman jagung, tetapi berdasarkan uji regresi memberikan pengaruh semakin tinggi dosis fungisida yang digunakan semakin sedikit spora yang didapatkan.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Dr. Tesri Maideliza, Dr. Rizaldi dan Dr. Fuji Astuti Febria yang telah membantu dalam penulisan artikel ini.

### Daftar Pustaka

- As-syakur. 2007. Mikoriza. <http://mbojo.wordpress.com/2007/03/16/mikoriza/>. Diakses pada tanggal 21 Maret 2013.
- Brundrett, N., B. Bougher, T. Dell, Grove and N. Malajazuk. 1996. *Working With Mycorrhizas In Forestry And Agriculture*. Australian Centre for International Agriculture Research (ACIAR). Canberra. Pp. 162-171.
- Djunaedy, A. 2008. Aplikasi Fungisida Sistemik dan Pemanfaatan Mikoriza dalam Rangka Pengendalian Patogen Tular Tanah Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Embryo* 5(2): 196-207.
- Fakuara, Y. 1998. *Mikoriza, Kegunaan dalam Praktek*. Pusat Antar Fakultas Institut Pertanian Bogor. 123 hal.
- Martoredjo, T. 1992. *Pengendalian Penyakit Tanaman*. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.
- Nene, Y.L dan Thapliyal. 1979. *Fungicides in Plant Disease Control*. Sec.Ed.Oxford & IBH Pub.Co. New Delhi. Bombay. Calcuta
- Pattimahu, D. V. 2004. *Restorasi Lahan Kritis Pasca Tambang Sesuai Kaidah Ekologi*. Makalah Mata Kuliah Falsafah Sains, Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Prawiranata, W., S. Harran dan P. Tjondronegoro. 1981. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan Jilid I*. Departemen Botani Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor
- Priadi, A. 2009. *Biology 3 for Senior High School Year XII*. Yudhistira. Hlm: 6-9.
- Rahayu, S. 1997. *Pengaruh Penggunaan Fungisida Terhadap Perkecambahan Benih dan Spora CMA serta Keberadaan Mikoriza Arbuskula pada Tanaman Jagung (Zea mays L.)*. Tesis Magister Biologi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Setiadi, Y. 2001. *Optimalisasi Penggunaan Mikoriza Arbuskula dalam Rehabilitasi Lahan Kritis*. Makalah disampaikan dalam rangka "Workshop Mikoriza untuk Peranian Organik dan Rehabilitasi Lahan Kritis" Balitsa, Lembang. 24-29 April 2001.
- Setiadi, Y., Mansur., S. W. Budi dan Ahmad. 1991. *Petunjuk Laboratorium Mikrobiologi Tanah Hutan*. Pusat Antar Universitas-Bioteknologi. IPB. Bogor.
- Sieverding, E. 2001. Plant Protection Practices with Pesticides, In Vascular-arbuskular. *Mycorrhiza Mangement in Tropical*

- Agrosystem*. Federal Republik of Germany p.165-183.
- Sumartini. 1990. *Ketahanan Varietas Jagung Terhadap Penyakit Bercak Daun, Drechslera sp., dan karat P. polysora*. Hasil Penelitian Balittan Malang
- Sumartini. 1992. *Pengendalian Penyakit Bercak Daun dan Karat pada Jagung secara Kimiawi*. Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1991. Balittan Malang: 31-35.
- Sudirman. 2009. *Pengaruh Penggunaan Fungisida terhadap Perkecambahan Spora Fungi Mikoriza Arbuskula*. Tesis. Jurusan Biologi FMIPA. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Trappe, J.M., R. Molina dan Castellano. 1984. Reactions of mycorrhizal fungi and mycorrhizal formation to pesticides. *Ann. Rev. Phytophatol.* 22: 331-359.
- Wudianto, R. 2007. *Petunjuk Penggunaan Pestida*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.