

## PENGARUH MIKORIZA DAN EM4 TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN TOMAT (*SOLANUM LYCOPERSICUM L.*)

AR Fajar Alamsyah, Nur Fitriyah

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kediri  
Jl. Sersan Suharmaji No. 38 Kediri  
email : [cendekiahijau@gmail.com](mailto:cendekiahijau@gmail.com)

### ABSTRAK

Kebutuhan masyarakat akan tomat semakin meningkat setiap tahunnya seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Namun peningkatan permintaan akan buah tomat tersebut belum diimbangi dengan peningkatan produksi. Masalah yang menyebabkan tingkat produksi tomat masih rendah, yaitu penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus dan berlebihan yang berdampak menurunkan kesuburan tanah dan merusak lingkungan. Salah satu pupuk hayati yang dapat dijadikan sebagai alternatif adalah Jamur Mikoriza Arbuskula (JMA) dan EM4. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui interaksi antara penggunaan mikoriza dan EM4. Pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Parameter pengamatan vegetatif tanaman meliputi pengukuran tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang. Sedangkan pada masa generatif tanaman meliputi produksi buah per tanaman dan bobot buah per tanaman. Dari hasil penelitian terdapat interaksi antara penggunaan mikoriza dan EM4 terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman tomat. Hal itu dikarenakan mikoriza dan EM4 termasuk salah satu pupuk hayati dimana dalam penggunaan hayati mempunyai fungsi yang ramah terhadap lingkungan.

Kata Kunci: *Tomat, Mikoriza Arbuskula, EM4*

### ABSTRACT

*The community's need for tomatoes is increasing every year as the population increases. But the increase in demand for tomatoes has not been matched by increased production. The problem that causes the level of tomato production is still low, namely the use of inorganic fertilizers continuously and excessively that impacts reduce soil fertility and damage the environment. One of the biological fertilizers that can be used as an alternative is Arbuscula Mycorrhizal Fungi (JMA) and EM4. The purpose of this research is to know the interaction between the use of mycorrhiza and EM4. In this research using Randomized Block Design (RAK) factorial. Plant vegetative observation parameters included measurement of plant height, number of leaves and stem diameter. While in the generative period of plants include the production of fruit per plant and fruit weight per plant. From the results of the study there is an interaction between the use of mycorrhiza and EM4 on the growth and productivity of tomato plants. That's because mikoriza and EM4 including one of the biological fertilizer where in the use of biological has a function that is friendly to the environment.*

Keywords : *Tomato, Mikoriza Arbuskula, EM4.*

### PENDAHULUAN

Tomat (*Solanum lycopersicum L.*) adalah tanaman dari keluarga Solanaceae. Tomat merupakan tanaman perdu semusim yang tumbuh pada daerah beriklim tropis. Karakteristik tanaman tomat yaitu memiliki siklus hidup singkat, berbatang lemah, buahnya berwarna hijau ketika muda dan merah ketika masak, daunnya majemuk menyirip serta dapat tumbuh setinggi 1 hingga 3 meter. Tanaman tomat berasal dari Amerika Tengah, Amerika Selatan dan Meksiko. Tomat sangat populer di Indonesia karena tomat merupakan sayuran yang mengandung banyak vitamin dan mineral (Tugiyono, 2005).

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2014), produksi tomat di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 992.780 ton dan telah mengalami penurunan pada tahun 2014 yaitu 915.987 ton. Sedangkan kebutuhan masyarakat akan tomat semakin meningkat setiap tahunnya seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Meskipun banyak petani yang membudidayakan tanaman tomat namun produktivitas tanaman tomat masih kurang optimal. Budidaya tanaman tomat ini masih memerlukan penanganan yang serius, baik kuantitas maupun kualitas buahnya. Budidaya tanaman tomat dikalangan petani mengalami kendala yang dapat menyebabkan tingkat produksi tanaman tomat rendah secara kuantitas dan kualitas.

Kendala yang menyebabkan tingkat produksi tanaman tomat rendah yaitu serangan hama dan penyakit yang dapat terjadi sejak dari pembibitan hingga tanaman berproduksi. Selain itu, penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus dan berlebihan dapat menurunkan kesuburan tanah dan merusak lingkungan sehingga penggunaan pupuk anorganik perlu dikurangi dengan meningkatkan penggunaan pupuk hayati. Menurut Simarmata (2005), pupuk hayati memberikan alternatif yang tepat untuk memperbaiki, meningkatkan, dan mempertahankan kualitas tanah sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan menaikkan hasil maupun kualitas berbagai tanaman dengan signifikan.

Salah satu pupuk hayati yang dapat dijadikan sebagai alternatif adalah Jamur Mikoriza Arbuskula (JMA) dan EM4. JMA dapat bersimbiosis dengan akar tanaman dan mempunyai peranan yang penting dalam pertumbuhan tanaman. Peranan tersebut diantaranya adalah: (1) meningkatkan serapan fosfor (P) dan unsur hara lainnya, seperti N, K, Zn, Co, S dan Mo dari dalam tanah; (2) meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan; (3) memperbaiki agregat tanah; (4) meningkatkan pertumbuhan mikroba tanah yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman simbiosis; dan (5) sebagai pelindung tanaman dari infeksi patogen akar (Halis *et al.* 2008).

Sementara EM4 menurut Higa & Parr (1997), dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Djuarnani *et al.* (2005) menambahkan, EM4 mempunyai manfaat untuk (1) memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah; (2) menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman; (3) meningkatkan produksi tanaman; dan (4) menjaga kesetabilan produksi. Hal tersebut melatar belakangi penulis untuk melakukan penelitian mengenai respon tanaman tomat terhadap penggunaan pupuk hayati mikoriza dan EM4.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dimulai pada bulan Februari 2017 sampai Mei 2017, di Desa Ploso Lor, Kecamatan Plosoklaten, Kabupaten Kediri. Tekstur tanah lempung berpasir dengan pH 5,9 (diukur dengan Soil Tester). Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah bibit tanaman tomat F1 Servo, pupuk hayati mikoriza yang diperoleh dari Pusat Pengembang Agen Hayati (PPAH) Kabupaten Kediri dengan media zeolit, EM4, polybag, tali, gawar, ajir dll. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, sabit, meteran atau penggaris, tangki semprot, tangki kocor, alat tulis, alat dokumentasi, timbangan, gelas

ukur dan alat-alat pendukung lainnya. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan RAK rancangan acak kelompok faktorial, yang terdiri dari dua faktor dan terdiri tiga ulangan. Faktor pertama: dosis Pupuk Hayati Mikoriza (M), yang terdiri dari 3 level yaitu  $M_1=5$  gram/tanaman,  $M_2 = 10$  gram/tanaman, dan  $M_3 = 15$  gram/tanaman.) dan. Faktor kedua adalah konsentrasi EM4 (E), terdiri dari 3 level, yaitu  $E_1 = 5$  cc/liter,  $E_2 =10$  cc/liter, dan  $E_3 = 15$  cc/liter.

Parameter vegetatif pengamatan meliputi tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun. Sementara parameter panen meliputi produksi buah per tanaman, bobot rata-rata buah per tanaman. Data yang didapat dari hasil pengamatan pada masing – masing variabel dimasukkan ke dalam tabel untuk dilakukan uji F dengan metode Sidik Ragam (ANOVA) dengan kriteria uji:

- 1) Jika  $F_{\text{tabel}} 5\% < F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}} 1\%$  maka diterima  $H_1$  pada taraf nyata 5% atau terjadi pengaruh yang nyata
- 2) Jika  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} 1\%$  maka diterima  $H_1$  pada taraf nyata 1% atau terjadi pengaruh yang sangat nyata
- 3) Jika  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}} 5\%$  maka diterima  $H_0$  ditolak  $H_1$

Jika kombinasi perlakuan terjadi interaksi (diterima  $H_1$ ), maka dilakukan uji perbandingan dengan uji DMRT (Duncan) 5% untuk membandingkan nilai rata-rata kombinasi perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Analisis statistika menunjukkan bahwa interaksi antara pemberian pupuk hayati Mikoriza dan EM4 berpengaruh terhadap tinggi tanaman pada umur 14 dan 21 hari setelah tanam. Tabel 1.

Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian mikoriza dan EM4 terhadap tinggi tanaman. Tinggi tanaman menurut banyak dipengaruhi oleh unsur Nitrogen. Nitrogen adalah komponen utama dari berbagai substansi penting dalam tanaman. Nitrogen dibutuhkan dalam jumlah yang relatif besar pada setiap pertumbuhan tanaman, khususnya pada pertumbuhan vegetatif. Jika tanaman kekurangan nitrogen maka tanaman akan mengalami pertumbuhan yang lambat dan kerdil (Novizan (2005).

Tabel 1. Pengaruh interaksi pupuk hayati Mikoriza dan EM4 terhadap tinggi tanaman tomat pada umur 14 dan 21 hari setelah tanam (HST)

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm)			
	14HST		21 HST	
M1E1	28.27	a	44.53	a
M1E2	28.60	ab	44.60	a
M1E3	28.80	abc	47.33	ab
M2E1	30.00	abcde	44.73	a
M2E2	29.33	abcde	47.13	ab
M2E3	30.67	abcde	51.20	bc
M3E1	30.80	abcde	46.20	a
M3E2	31.13	bcde	47.13	ab
M3E3	32.53	e	52.80	c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pengaruhnya dengan uji DMRT pada derajat kepercayaan 95%.

### Jumlah Daun

Analisis statistika menunjukkan bahwa interaksi antara pemberian pupuk hayati Mikoriza dan EM4 berpengaruh terhadap tinggi tanaman pada umur 14 dan 21 hari setelah tanam. Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh interaksi pupuk hayati Mikoriza dan EM4 terhadap jumlahdaun tomat pada umur 14 dan 21 hari setelah tanam (HST).

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Daun			
	14HST		21 HST	
M1E1	4.67	a	10.60	a
M1E2	4.87	ab	11.47	a
M1E3	5.00	ab	13.73	b
M2E1	5.13	ab	10.67	a
M2E2	5.33	b	11.60	a
M2E3	6.07	c	13.73	b
M3E1	5.33	b	10.60	a
M3E2	6.00	c	11.53	a
M3E3	6.13	c	15.33	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pengaruhnya dengan uji DMRT pada derajat kepercayaan 95%.

Berdasarkan analisis DMRT pada derajat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pada hasil rata-rata jumlah daun tanaman tomat terjadi pengaruh interaksi akibat penggunaan JMA dan EM4. Hal ini dikarenakan tanaman yang mengandung mikoriza yang akan memperluas jangkauan akar, sehingga penyerapan unsur hara pada tanah akan semakin baik. Selain itu JMA yang

bersimbiosis dengan akar tanaman mampu memproduksi berbagai hormon yang dibutuhkan oleh tanaman. Hal tersebut sesuai dengan Abbot & Robson (1984) menyatakan akar tanaman yang mengandung JMA dapat meningkatkan kapasitas penyerapan unsur hara. Selvaraj & Chelappan (2006), menambahkan JMA dapat memproduksi hormon pada tanaman seperti auxin, sitokinin dan giberelin. Selain itu tanah yang diberikan EM4 mampu menambah kesuburan tanah dikarenakan dekomposisi bahan organik pada tanah oleh EM4. Tanah yang mengandung bahan organik tinggi akan menghasilkan pertumbuhan tanaman dengan baik seperti penambahan jumlah daun. Hal ini sesuai dengan Untung (2014) yang menyatakan bahwa EM4 dapat meningkatkan nutrisi dan senyawa organik pada tanah, selain itu EM4 juga meningkatkan aktivitas mikroorganisme indigenus seperti JMA.

### Produksi Buah per Tanaman

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang nyata terhadap produksi buah per tanaman. Tabel 3. Berdasarkan hasil analisis DMRT derajat kepercayaan 95% perlakuan kombinasi JMA dan EM4 berpengaruh nyata terhadap hasil produksi buah per tanaman tomat. Hasil tertinggi pada pemakaian kombinasi M3E3 yaitu diperoleh 33.67 yang berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi M1E1 dan M1E2 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada pengukuran produksi buah per tanaman perlakuan penggunaan JMA dengan EM4 menunjukkan tidak adanya perbedaan pengaruh diduga karena terdapat unsur P di dalam tanah yang tinggi akibat pemupukan sehingga menghambat terjadinya kolonisasi JMA. Sehingga penambahan pemberian EM4 juga tidak dapat diserap oleh JMA dengan baik. Hal tersebut sesuai dengan Baon (1996), kesuburan tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan mikoriza. Unsur-unsur di dalam tanah yang paling berpengaruh adalah P, dimana kandungan P yang tinggi di dalam tanah akan menghambat terjadinya kolonisasi mikoriza.

Tabel 3. Pengaruh interaksi pupuk hayati Mikoriza dan EM4 terhadap produksibuah per tanaman.

Perlakuan	Rata-Rata Produksi Buah per Tanaman
M1E1	26.67 c

M1E2	29.00	bc
M1E3	30.67	abc
M2E1	29.67	abc
M2E2	30.00	abc
M2E3	31.00	abc
M3E1	32.33	ab
M3E2	33.33	ab
M3E3	33.67	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pengaruhnya dengan uji DMRT pada derajat kepercayaan 95%

Namun dari hasil pengukuran produksi buah per tanaman dapat diketahui adanya penambahan jumlah produksi buah dengan semakin banyaknya penambahan JMA dan EM4. Semakin besar dosis JMA dan EM4 yang digunakan, maka semakin besar produksi buah per tanaman dan sebaliknya.

Hal tersebut diperkuat dengan penelitian yang dilakukan Sastrahidayat (2011), yang menyatakan bahwa hasil dari analisis ragam dalam penelitiannya menunjukkan bahwa produksi buah per tanaman akibat penggunaan mikoriza berbeda nyata. Terdapat kecenderungan pembungaan yang lebih awal pada tanaman yang mengandung mikoriza dibanding dengan tanaman tanpa mikoriza.

Menurut Wahyuno (1990 dalam Sastrahidayat, 2011), JMA mempengaruhi keseimbangan hormon akar tanaman dan pembentukan bunga yang lebih awal pada tanaman tomat. Mikoriza menurut Satrahidayat (2013) juga dapat meningkatkan absorpsi fosfor dan berbagai nutrisi mikro lainnya. Menurut Untung (2014) EM4 juga berfungsi untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme indigenus yang menguntungkan karena dapat meningkatkan absorpsi fosfor. Wahyuno (1990 dalam Sastrahidayat, 2011) menambahkan, kekurangan unsur fosfor dalam tanah dapat mengakibatkan gugurnya kuncup bunga dan jumlah bunga sehingga buah yang dihasilkan menjadi berkurang. Selain itu dengan diberikannya mikoriza pada tanaman, maka tanaman akan lebih tahan terhadap patogen akar karena akar akan menjadi lebih keras sehingga lebih sulit untuk ditembus oleh patogen. Secara kimiawi tanaman juga lebih terlindungi dari patogen akar karena mempunyai zat anti serangan patogen (Fakuara, 1988). Sehingga produksi buah pertanian dapat optimal karena serangan patogen akar dapat diminimalisir.

### Bobot Buah per Tanaman

Berdasarkan hasil Analisis Sidik Ragam menunjukkan adanya pengaruh interaksi antara JMA dan EM4 terhadap variabel bobot buah per tanaman. Table 4.

Tabel 4. Rata-Rata Bobot Buah pertanaman akibat Pengaruh Penggunaan Kombinasi Perlakuan Agen Hayati Mikoriza dan EM4.

Perlakuan	Rata-Rata Bobot Buah Pertanaman (kg)	
M1E1	0.83	c
M1E2	1.33	b
M1E3	1.90	a
M2E1	1.37	b
M2E2	1.83	a
M2E3	1.83	a
M3E1	1.90	a
M3E2	1.97	a
M3E3	2.13	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pengaruhnya dengan uji DMRT pada derajat kepercayaan 95%.

Berdasarkan hasil analisis DMRT derajat kepercayaan 95% perlakuan kombinasi JMA dan EM4 menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang nyata terhadap hasil bobot buah per tanaman tomat. Hasil tertinggi pada pemakaian kombinasi M3E3 yaitu diperoleh 2.13 kg yang berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi M1E1, M1E2 dan M2E1 meskipun tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan M1E3, M2E2, M2E3, M3E1 dan M3E2. Secara umum penggunaan berbagai macam dosis JMA yang dikombinasikan dengan konsentrasi EM4 dalam penelitian ini berpengaruh pada hasil bobot buah pertanaman tomat, namun beberapa kombinasi memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan media yang lain.

Pada penelitian ini hasil dari bobot buah pertanaman terbesar yaitu pada penggunaan JMA 15 gram/tanaman dan JMA 10 gram/tanaman serta JMA 5 gram/tanaman yang diikuti penambahan EM4 15 cc/liter. Hal ini dikarenakan pada dosis JMA 10 gram dan 15 gram mempunyai jumlah spora yang lebih besar dibandingkan dosis 5 gram/tanaman sehingga menyebabkan kolonisasi mikoriza yang lebih baik sehingga penyerapan hara dalam tanah dan bahan fermentasi organik dari EM4 akan lebih optimal dibandingkan dengan dosis JMA 5 gram/tanaman yang akan membentuk kolonisasi mikoriza yang kurang.

Hal tersebut sesuai dengan Sastrahidayat (2011), perkembangan infeksi dari mikoriza dimulai dengan pembentukan apresorium oleh hifa eksternal pada permukaan akar yang dihasilkan oleh spora yang akan menginfeksi akar. Wilarso (1990) menambahkan, tanaman yang mengandung JMA biasanya tumbuh lebih baik dibandingkan tanaman yang tidak mengandung JMA. Hal ini dikarenakan tanaman yang bersimbiosis dengan JMA mempunyai kemampuan menyerap unsur hara yang lebih tinggi. Hal tersebut didukung oleh Fakuara (1988) yang menyatakan bahwa JMA dapat menyerap dan mengumpulkan nitrogen, fosfor, kalsium dan kalium lebih cepat dan baik.

Pada kombinasi M3E3 tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan M1E3, M2E1, M2E2, M2E3, M3E1 dan M3E2 tetapi ada penambahan jumlah bobot buah sesuai dengan adanya penambahan konsentrasi EM4. Pada penelitian ini hasil bobot buah per tanaman tertinggi yaitu pada kombinasi perlakuan M3E3 (JMA 15 gram/tanaman dengan EM4 15 cc/liter) dikarenakan pemberian dosis JMA tertinggi yaitu 15 gram/tanaman. Sehingga kolonisasi mikoriza terbanyak pada penggunaan JMA 15 gram/tanaman yang mengakibatkan hifa pada JMA akan memperluas jangkauan akar untuk menyerap air dan unsur hara. Selain itu penambahan konsentrasi EM4 tertinggi 15 cc/liter akan mendekomposisi bahan organik lebih banyak dibandingkan pada konsentrasi 5 cc dan 10 cc EM4.

Pada kombinasi M3E3 tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan M1E3, M2E1, M2E2, M2E3, M3E1 dan M3E2 tetapi ada penambahan jumlah daun sesuai dengan adanya penambahan dosis JMA dengan konsentrasi EM4. Pada penelitian ini analisis bobot buah per tanaman tomat dapat diketahui dengan semakin besarnya pemberian JMA dan EM4 maka bobot buah semakin tinggi. Hal tersebut didukung oleh penelitian Sastrahidayat (2011) yang menyatakan bahwa hasil dari analisis ragam dalam penelitiannya menunjukkan bahwa adanya interaksi yang nyata antara pemberian inokulum mikoriza dengan peningkatan produksi. Terdapat kecenderungan positif dalam meningkatkan bobot buah pada perlakuan pemberian inokulum mikoriza dibandingkan dengan yang tidak diberikan inokulum mikoriza.

Tersedianya nutrisi yang cukup di dalam tanah akan berguna dalam merangsang pemasakan buah. Zn merangsang pembentukan auxin, dan auxin merangsang pembentukan buah (Dwidjoseputro, 1984). Mosse (1981

dalam Sastrahidayat, 2013) menambahkan, jamur mikoriza memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman karena miselium jamur ini mampu berperan sebagai perpanjangan akar dalam menyerap nutrisi dan air yang tidak terjangkau oleh akar sehingga permukaan absorpsi akar bertambah luas.

## KESIMPULAN

1. Pemberiaan pupuk hayati Mikoriza dan EM4 berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tomat
2. Interaksi antara Mikoriza dan EM4 berpengaruh terhadap tinggi tanam dan jumlah daun. Semakin meningkat dosis Mikoriza dan EM4 yang diberikan, tanaman tomat semakin tinggi dan jumlah daunnya semakin banyak
3. Interaksi antara Mikoriza dan EM4 berpengaruh terhadap bobot buah dan produksi tomat. Semakin meningkat dosis Mikoriza dan EM4 yang diberikan, bobot buah dan produksi tomat per tanaman semakin meningkat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbot, L. & Robson, A. 1984. The Effect of Mycorrhizae on Plant Growth. Florida: CRC Press.
- Badan Pusat Statistik 2014. Produktivitas Tanaman Hortikultura. <http://www.pertanian.go.id/Indikator/tabel-2-prod-lspn-prodovitashorti.pdf>. [Diakses pada tanggal 12 Februari 2017].
- Baon, J.B. 1996. Tanggapan Bibit Coklat terhadap Inokulasi Mikoriza Bervesikel-Arbuskula. *Menara Perkebunan*. 54 (1)
- Djuarnani, N., Kristiani, dan Setiawan. 2005. Cara Cepat Membuat Kompos. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Dwidjoseputro, D. 2005. Dasar-dasar Mikrobiologi. Jawa Timur : Djambatan Press
- Fakuara, Y.M. 1988. Mikoriza, Teori, dan Kegunaannya dalam Praktek. Bogor: IPB Press
- Halis, P. Murni. & Fitria. 2008. Pengaruh Jenis dan Dosis Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Pertumbuhan Cabai (*Capsicum annum* L.) pada Tanah Ultisol. *Jurnal Biospecies*. 2(5)
- Higa, T. & J.F. Parr. 1997. Effective Microorganism (EM-4) untuk Pertanian dan Lingkungan yang Berkelanjutan. Jakarta: Indonesian Kyusei Nature Farming Societies.

- Novizan. 2005. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Sastrahidayat, Ika. 2011. Rekayasa Pupuk Hayati Mikoriza. Malang: UB Press
- Selvaraj, T & Chellappan, P. 2006. Arbuscular Mycorrhizae: A Diverse Personality. *Journal Central European Agriculture*. 7 (22)
- Simarmata, T. 2005. Revitalisasi Kesehatan Ekosistem Lahan Kritis Dengan Memanfaatkan Pupuk Biologis Mikoriza Dalam Percepatan Pengembangan Pertanian Ekologis Di Indonesia. Prosiding AMI Jambi.
- Tugiyono, H. 2005. Bertanam Tomat. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Trisnawati & Setiawan. 2005. Tomat, Pembudidayaan Secara Komersil. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Untung, Suwahyono. 2014. Cara Cepat Buat Kompos dari Limbah. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wilarso, B.R. 1990. Peranan Endomikoriza dalam Kehutanan. Bogor: PAV Bioteknologi IPB