

# Peranan Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan Serasah Daun Gamal (*Gliricidia sepium* L.) terhadap Pertumbuhan Bawang Merah (*Allium cepa* L.) pada Tanah Podzolik Merah Kuning

SUPENI SUFAATI<sup>1\*</sup>, DAN RR. EVI DYAH ARYUNI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih, Jayapura-Papua

Diterima: tanggal 5 April 2008 - Disetujui: 4 Agustus 2008  
© 2009 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih

## ABSTRACT

The aim of study was to know the effect of Arbuscular Mycorrhiza Fungi (AMF), *Glomus mosseae* on the growth of onion *Allium cepa* L. on red-yellow podzolic soils. Completely Randomized Design (CRD) factorial with 10 replicates was used in this experiment. The first factor was mycorrhizae, with two level: without inoculation as a control (M<sub>0</sub>); 10 gram inoculation = M<sub>1</sub>). The second factor was leaf litter of gamal *Gliricidia sepium* L. species which were no litter as S<sub>0</sub>; 5 gram litter = S<sub>1</sub>; S<sub>2</sub> was 10 gram of litter; and 20 grams of litter in one kilogram of soil separately. Parameters used in this study were the growth of onion that has infected root in percent, and Relative Growth Rate (RGR). ANOVA was used to analyze the data, and followed with DMRT at 95% level test. The result showed that mycorrhizal inoculation increased root and shoot fresh weight, the dry weight of shoot; and the percentage of root infection on the onion. While the leaf litter of gamal increased only in leaf area. In contrast mycorrhizal inoculation and gamal leaf litter and their combination had no effect on other growth parameters.

**Key words:** AMF, *Glomus mosseae*, *Gliricidia sepium*, *Allium cepa*.

## PENDAHULUAN

Seiring dengan peningkatan kesadaran manusia akan pemanfaatan segala sesuatu yang bersahabat dengan alam, penggunaan pupuk kimia untuk peningkatan kesuburan tanah, daya tumbuh dan produktivitas tanaman semakin dikurangi dan sebagai gantinya mulai digunakan pupuk hayati (*biofertilizer*) (Iskandar, 2002). Hal ini dimaksudkan sebagai salah satu usaha dalam meningkatkan produksi secara intensifikasi. Selain itu, pemerintah juga masih mengusahakan cara ekstensifikasi yang memanfaatkan lahan-lahan

marginal secara maksimal.

Prinsip penggunaan pupuk hayati adalah dengan memanfaatkan kerja mikroorganisme tertentu dalam tanah yang berperan sebagai penghancur bahan organik, membantu proses mineralisasi atau bersimbiosis dengan tanaman dalam meningkatkan penyerapan unsur-unsur hara sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman (Suharno & Santosa, 2005). Teknik ini memberikan manfaat pada tanaman untuk tumbuh dan berproduksi dengan baik pada lahan marginal melalui peningkatan ketersediaan unsur hara bagi tanaman, perbaikan kesuburan lahan dan peningkatan daya tahan pada kekeringan.

Hampir semua tumbuhan melakukan simbiosis dengan cendawan mikoriza, karena mikoriza mampu memperbesar volume perakaran sehingga memperluas bidang penyerapan akar,

---

\*Alamat Korespondensi:

Jurusan Biologi FMIPA, Jln. Kamp Wolker, Kampus Baru UNCEN-WAENA, Jayapura Papua. 99358 Telp: +62967572115, email: penisufaati@yahoo.com.

memperkuat pembentukan xilem, mencegah patogen akar serta mampu meningkatkan ketahanan akar dari kekeringan melalui sistem penyerapan air yang efisien (Wahyudi, 1999; Suharno *et al.*, 2008). Pada pertumbuhan tanaman pertanian, misalnya bawang merah memerlukan tanah yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik (humus), tidak tergenang air, tata udara dalam tanah berjalan dengan baik dan pH tanah antara 6,0-7,0.

Saat ini, penggunaan pupuk kimia mulai ditekan karena memberi efek yang kurang baik pada lahan pertanian dalam jangka panjang. Oleh karena itu, para peneliti, praktisi, dan pecinta lingkungan mengarahkan perubahan teknologi yang ramah lingkungan. Untuk itu, salah satu pupuk yang direkomendasikan dimanfaatkan oleh petani adalah pupuk organik dan pupuk biologi. Pupuk organik banyak dikembangkan karena strateginya yang mudah dilakukan yakni, memanfaatkan proses degradasi dan dekomposisi bahan organik baik flora maupun fauna. Ketersediaan di alampun sangat melimpah dan mudah dilakukan.

Peranan pupuk hayati hingga saat ini telah banyak dikembangkan. Salah satu yang potensial adalah keberadaan mikoriza, yang mampu berperan dalam penyediaan dan peranannya dalam penyerapan unsur hara sehingga menjadi alternatif dalam peningkatan pertumbuhan tanaman.

Hubungan antara tanaman dan jenis fungi VAM oleh banyak peneliti merupakan suatu kajian yang menarik untuk diamati. Hubungan antara tanaman dan jamur yang saling menguntungkan sangat dibutuhkan untuk efisiensi dan peningkatan produktivitas tanaman, terutama tanaman bernilai ekonomi tinggi.

Bawang merah (*Allium cepa*) secara umum merupakan salah satu jenis tumbuhan yang telah dimanfaatkan sebagai bahan bumbu-bumbuan oleh masyarakat di dunia. Karena bernilai ekonomi tinggi, bawang merah menjadi idola para petani di daerah dataran menengah dan tinggi. Nilai jual tinggi, sehingga menguntungkan para petani, dan petanipun tidak segan untuk menanamnya. Untuk meningkatkan produksinya,

petani menggunakan pupuk untuk meningkatkan pertumbuhannya, selain pengetatan pemeliharaan tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peranan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan serasah daun gamal dalam pertumbuhan tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.) pada Tanah Podzolik Merah-Kuning”.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih, Jayapura yang berlangsung selama bulan Oktober 2006–Januari 2007.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah : Polibag ukuran 15 x 25 cm, Drum ukuran 60 x 90 cm (digunakan sebagai alat untuk sterilisasi media), Oven (untuk pengering-an sampel), mikroskop dan perlengkapannya, mikroskop foto (Merk Olympus DP12, BX41).

Bibit tanaman bawang merah (*Allium cepa* L), mikoriza (*Glomus etunicatum*), serasah daun gamal, tanah podzolik merah-kuning sebagai media tumbuh, pupuk kompos, tryphane blue, aquades, larutan FAA, larutan KOH, larutan HCL, larutan gliserol, larutan laktogliserol dan aquadest.

Media tanah yang digunakan mempunyai spesifikasi pH: 7,9 (agak alkalis), Karbon (C): 0,90% (rendah), bahan organik: 1,55% (rendah), nitrogen total (N): 0,10% (rendah), fosfor (P): 3,25 ppm (rendah), Kalium (K): 0,53 me/100g (sedang), dan Kapasitas Perukaran Kation (KTK): 9,02 me/100 g (rendah). Beberapa larutan yang digunakan dalam pengamatan akar, diantaranya adalah FAA, KOH 10%, larutan HCl 2%, laktogliserol, dan trypan blue 0,05% dalam laktogliserol.

### Metode dan Cara Kerja

Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2 x 4 dengan 10 ulangan. Perlakuan I adalah penggunaan mikoriza (kontrol (M<sub>0</sub>), pemberian mikoriza 10

gram ( $M_1$ ), dan perlakuan II adalah penggunaan serasah yakni dengan 4 aras ( $S_0=0$  gram,  $S_1= 5$  gram,  $S_2= 10$  gram dan  $S_3= 20$  gram per kg media tanah).

Parameter yang diamati adalah persen akar yang terinfeksi mikoriza dan beberapa faktor pertumbuhan tanaman, termasuk pengaruhnya terhadap laju pertumbuhan relatif.

Benih *Allium* berupa umbi disemaikan selama 3 hari sebelum dipindah tanam (*transplanting*) pada perlakuan. Hal ini dilakukan untuk mengurangi kematian bibit awal (fase) pertumbuhan. Selama bibit disemaikan, pemeliharaan tanaman muda ini dilakukan secara intensif dan rutin, terutama dalam hal penyiraman. Hasil penyemaian ter-sebut kemudian dipindahkan ke dalam polibag. Pada setiap polibag ditanam satu benih selanjutnya ditempatkan di bawah naungan dengan pengacakan. Penyiraman untuk pemeliharaan dilakukan 3 hari sekali. Jika terdapat hama atau penyakit pada tanaman, dilakukan penyemprotan dengan insektisida.

Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, rasio tajuk akar, berat segar dan berat kering tanaman, laju pertumbuhan relatif tanaman, dan persen infeksi akar tanaman.

Persen infeksi akar oleh mikoriza dilakukan

terhadap tanaman setelah berumur 40 hari. Pengecatan akar dengan metode Kormanik & Mc.Graw (1984) yang dimodifikasi. Pewarnaan (*staining*) dengan *trypan blue* 0,05% dalam laktogliserol selama 5 jam.

Perhitungan infeksi mikoriza dengan metode slide (Raharjo & Achmad, 1992; Brundrett et al., 1996) dengan cara: akar yang telah diwarnai diambil secara acak, lalu dipotong-potong sepanjang 1 cm, lalu disusun berderet pada slide mikroskop. Persen akar yang terinfeksi dihitung berdasarkan jumlah akar terinfeksi dibagi jumlah seluruh akar yang diamati dikali 100%.

Untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan terhadap parameter yang diukur digunakan Analisis Sidik Ragam (Anova = *Analisis of Variance*) dan jika terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada taraf uji 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan selama 7 minggu pertumbuhan vegetatif tanaman bawang putih (*Allium* sp.), hasilnya menunjukkan bahwa tinggi tanaman dan jumlah daun mengalami peningkatan pertumbuhan walaupun tidak signifikan (Tabel 1, Gambar 1). Perlakuan serasah

Tabel 1. Pertumbuhan tanaman bawang merah yang diinokulasi dengan mikoriza dan penambahan serasah daun gamal.

	Perlakuan	Serasah (g/kg tanah)				Rerata (M)
		S0	S1	S2	S3	M
TT	M0	41,20n	44,60n	45,20n	42,00n	43,25x
	M1	43,80n	43,50n	42,00n	46,60n	44,45x
	Rerata (S)	42,50s	44,10s	44,50s	44,30s	
JD	M0	12,60q	16,20q	15,20q	16,20q	15,05x
	M1	16,00q	15,00q	15,80q	15,55q	15,58x
	Rerata (S)	14,30s	15,60s	15,50s	15,87s	
LD	M0	12.77a	13.29ab	14.24b	14.73bc	13.76x
	M1	13.33ab	14.73bc	14.35b	16.16c	14.64y
	Rerata (S)	13.05s	14.01t	14.30t	15.45u	

Ket: TT=Tinggi tanaman, JD= Jumlah daun, dan LD= Luas daun

dan mikoriza tidak berpengaruh terhadap parameter keduanya. Peningkatan tinggi tanaman dibanding kontrol hanya 7.89%, sedangkan perlakuan serasah 8.01%. Pertumbuhan tinggi tanaman setiap harinya meningkat dan nampak jelas bahwa perlakuan tanpa serasah mempunyai peningkatan yang relatif rendah (Gambar 2). Hingga minggu ke-7 perlakuan serasah M1 dan M2 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa serasah dan penggunaan serasah M3 (20g per 3 kg media).

Lain halnya dengan parameter luas daun, laju pertumbuhan meningkat 14.64% dengan perlakuan mikoriza dan meningkat 20.98% secara signifikan terhadap perlakuan serasah. Kombinasi

keduanya meningkatkan luas daun hingga 26.55% secara signifikan. Meningkatnya luas daun tanaman akan berpengaruh terhadap peningkatan kapasitas daun dalam proses fotosintesis. Dengan demikian, luas daun yang tinggi akan meningkatkan hasil fotosintat terhadap peranannya dalam meningkatkan laju pertumbuhan tanaman (Suharno & Santosa (2005).

Rasio tajuk : akar tanaman *Allium* menunjukkan perbedaan yang signifikan pada perlakuan serasah daun gamal, namun peningkatan ini tidak diikuti dengan perlakuan mikoriza. Perlakuan mikoriza cenderung menurunkan rasio tajuk : akar tanaman (Tabel 2). Peningkatan tertinggi terjadi pada perlakuan

Tabel 2. Rasio tajuk : akar tanaman bawang merah dengan perlakuan

Perlakuan	Serasah (g/kg tanah)				Rerata (M)
	S0	S1	S2	S3	
M0	5,61a	13,11abc	24,00c	15,57abc	14,49x
M1	18,66bc	20,33bc	5,67a	9,99ab	14,41x
Rerata (S)	12,13s	16,72t	16,33t	12,78t	

Tabel 3. Persen infeksi akar oleh mikoriza

Perlakuan	Serasah (g/kg tanah)				Rerata (G)
	S0	S1	S2	S3	
M0	0,00a	0,00a	2,00a	4,00a	1,50x
M1	44,60b	50,80b	52,80b	48,80b	49,50y
Rerata (S)	22,30s	25,90s	27,40s	26,40s	

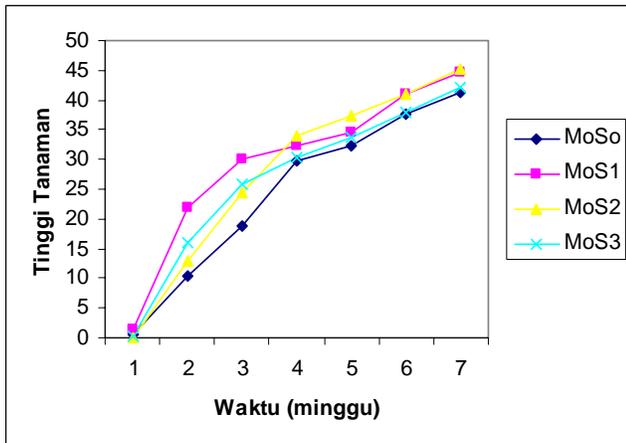
Tabel 4. Laju pertumbuhan relatif tanaman bawang merah dengan perlakuan mikoriza dan serasah daun gamal.

Perlakuan	Serasah (g/kg tanah)				Rerata (M)
	S0	S1	S2	S3	
M0	0,12a	0,17a	0,94b	0,58ab	0,45x
M1	0,19a	0,80b	0,91b	0,88b	0,69y
Rerata (S)	0,15s	0,48st	0,92t	0,73t	

Ket: Huruf yang sama dalam satu baris / kolom pada setiap parameter menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap setiap perlakuan. Huruf tidak sama menunjukkan perbedaan yang signifikan.

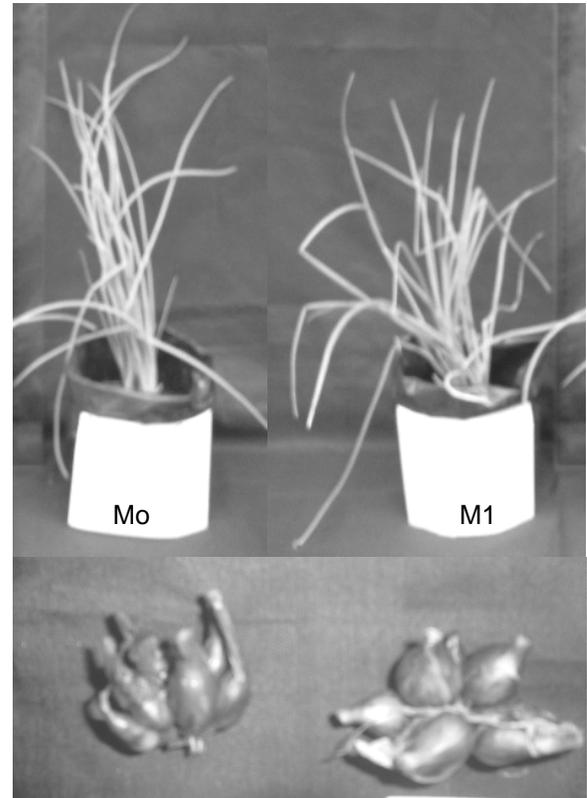
dengan serasah 5 dan 10 gram per media tanam. Peningkatan ini adalah tertinggi dibanding dengan kontrol. Pada parameter infeksi akar oleh mikoriza (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan mikoriza sangat signifikan yang mencapai 49,50% dibanding dengan kontrol yang hanya 1,50%. Namun perlakuan serasah tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Walaupun tidak signifikan, persen infeksi mikoriza pada perlakuan serasah mengalami peningkatan dengan bertambahnya jumlah serasah pada media. Hal ini menunjukkan bahwa mikoriza mampu bekerjasama dengan serasah dalam proses dekomposisi bahan organik dan akan berperan dalam penyerapan unsur-unsur penting yang digunakan dalam pertumbuhan tanaman. Keberadaan infeksi mikoriza ditunjukkan dengan adanya vesikula, arbuskula, spora dan hifa internal pada akar tanaman bawang merah (Gambar 3).

Trisilawati et al., (2009); McGonigle, et al (2003), Muas (2005).

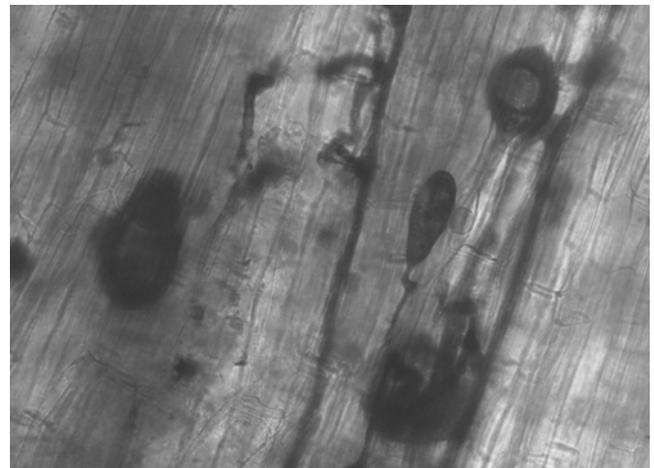


Gambar 1. Pertumbuhan tinggi tanaman *Allium* sp yang dipengaruhi oleh penambahan serasah daun gamal.

Laju pertumbuhan relatif tanaman sangat signifikan dengan penggunaan mikoriza (Tabel 4). Hal yang sama juga terjadi pada perlakuan serasah. Peningkatan laju pertumbuhan relatif pada perlakuan S2 (10 gram serasah daun gamal) menunjukkan kenaikan tertinggi, dilanjutkan dengan serasah 20 g dan 5 g. Hal ini menunjukkan bahwa peranan mikoriza cukup baik, demikian pula dengan penambahan serasah daun gamal. Hasil inimirip dengan yang diteliti oleh



Gambar 2. Perbandingan tinggi dan umbi bawang merah dengan perlakuan mikoriza.



Gambar 3. Infeksi FMA pada akar tanaman *Allium* sp. (400X).

Daun gamal diketahui mempunyai struktur daun yang mudah terdegradasi karena

kandungan lignin dan selulose yang relatif rendah. Menurut Tan (1994) dan Buckman & Brady (1982) selain secara berperan secara kimiawi yang menyediakan unsur hara bagi tanaman, serasah juga berperan dalam memperbaiki kondisi struktur tanah, terutama kerenyahan dan penyediaan air melalui kapasitasnya sebagai serasah.

## KESIMPULAN

Hasil pengamatan dan pembahasan dapat disimpulkan beberapa hal berikut ini :

1. Inokulasi mikoriza mampu meningkatkan berat segar tajuk dan akar, berat kering tajuk dan persen infeksi akar pada tanaman bawang merah.
2. Penambahan serasah daun gamal mampu meningkatkan luas daun bawang merah.
3. Kombinasi antara mikoriza dan serasah daun gamal berpengaruh pada luas tanaman bawang merah.
4. Mikoriza, serasah, dan kombinasi keduanya tidak berpengaruh terhadap parameter lainnya.
5. Tanaman podzolik merah-kuning dapat dimanfaatkan sebagai lahan pertanian.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Sdr. Cahyono dan Sugiman yang telah membantu dalam persiapan penelitian di laboratrium.

## DAFTAR PUSTAKA

Allen, M. F. 2001. Modeling Arbuscular Mycorrhizal Infection: is % infection an appropriate variable?. *Mycorrhiza*. 10:255-258.

Buckman, H.O. and N.C. Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. (Alih bahasa Oleh: Soegiman). Bhratara Karya Aksara, Jakarta.

Brundrett, M., N. Bougher, B. Dell., T. Grove and N. Malajczuk. 1996. *Working with Mycorrhizas in*

*Forestry and Agriculture*. ACIAR. Canberra. Australia.

Iskandar, D. 2002. *Pupuk Hayati Mikoriza untuk Pertumbuhan dan Adaptasi Tanaman di Lahan Marginal*, (Online), ([http://www.iptek.net.id/indiv/terapan/terapan\\_idx.php](http://www.iptek.net.id/indiv/terapan/terapan_idx.php), diakses 5 Oktober 2005).

Kormanik, P. P. and A.-C. Mc.Graw. 1984. Quantification of vesicular-arbuscular Mycorrhizae in palnt roots. *In: Methods and Principles of Mycorrhizal Research* (N.C. Schenck, Ed.) 1984. The American Phytopathological Society, Minnesota. pp: 37-45.

McGonigle, T. P., K. Yano and T. Shinhama. 2003. Mycorrhizal phosphorus enhance-ment of plants in undisturbed soil differs from phosphorus uptake stimulation by arbuscular mycorrhizae over nonmyco-rrhizal controls. *Biol. Fertil. Soil*. 37(5): 261-267.

Muas, I. 2003. Peranan Cendawan Mikoriza Arbuskula terhadap Peningkatan Serapan Hara oleh Bibit Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Hortikultura*. 13(2): 105-113.

Rao, A. V. and R. Tak. 2001. Growth of diferrent tree species and their nutrient uptake in limestone mine spoil as influenced by arbuscular mycorrhizal (AM)-fungi in Indian arid zone. *J. Arid Environ*. 51(1): 113-119.

Raharjo, S.W.B dan Achmad. 1992. *Penuntun Praktikum Mikoriza*. PAU Bioteknologi IPB, Bogor. pp:131-258.

Suharno dan Santosa. 2005. Pertumbuhan tanaman kedelai [*Glycine max* (L.) Merr.] yang diinokulasi jamur mikoriza, legin dan serasah daun matoa [*Pometia pinnata* Forst.] pada tanah berkapur. *Sains dan Siberatika*. 18(3): 367-378.

Suharno, S. Sufaati, dan V. Agustini. 2008. Perkembangan penelitian endomikoriza: Mikoriza dari peneliti untuk masyarakat. *SAINS*. 8(1): 41-46.

Tan, K. H. 1994. *Environmental Soil Science*. Marcel Dekker, Inc. New York. pp: 3-96.

Trisilawati, O., T. Suprihatun dan I. Indrawati. 2001. Pengaruh mikoriza arbuskula dan pupuk fosfat terhadap pertumbuhan jambu mete pada tanah podzolik merah kuning. *J. Biol. Indon*. 3(2): 91-98.

Wahyudi. 1999. Teknik Inokulasi Mikoriza untuk Memacu Pertumbuhan Semai Meranti Merah (*Shorea* sp) di Persemaian yang Berdekatan dengan Hutan Alam Dipterocarpaceae PT. Gunung Meranti. *Buletin Kehutanan*. 40:15-24.