

**PENGARUH PEMBERIAN AGENSIA HAYATI MIKORIZA
(*Acaulospora tuberculata*) TERHADAP INTENSITAS PENYAKIT
LAYU FUSARIUM PADA TANAMAN BAWANG MERAH
(*Allium ascalonicum* L.)**

ORAL

Afif Sulthoni, Gayuh Prasetyo Budi, Aman Suyadi
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto
e-mail: afif.faperta@gmail.com

ABSTRACT

*The effect of Mycorrhiza Biological Agent (*Acaulospora tuberculata*) to the intensity of the Fusarium disease on Onion Plants (*Allium ascalonicum* L). This research aims to know the effect of mycorrhiza biological agents to the intensity of fusarium disease, growth and the yield of onion and the interaction influence between fusarium inoculation and the dose of mycorrhiza on the growth and onion yield. The study was conducted from November 2015 through to June 2016, taking place at field laboratory of Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah Purwokerto. The research design used was Complete Randomized Design with two treatment factors, the first factor is the Fusarium oxysporum inoculation which consists of two types without Fusarium (F0) and inoculated with Fusarium (F1), while the second factor is the dose of mycorrhiza with four levels (M0) 0 g/plant, (M1) 10 g of dose/plant, (M2) 20 g of dose/plant, (M3) 30 g of dose/plant, each of dose repeated four times.*

This research shows that treatment using Mycorrhiza did not significantly affect the intensity of fusarium wilt disease, did not significantly affect the results of onion plants and significantly affect the growth of the onion. Onion plants which was inoculated with Fusarium oxysporum (F1) causes leaf growth obstruction and provide a lower yield, there is no interconnection between treatment with mycorrhizal inoculation Fusarium oxysporum to the intensity of fusarium wilt disease. Treatment with Mycorrhizal at 20 g of dose range/plant give the best effect to the onion growth during the study.

Keywords : mycorrhiza, fusarium, onions

PENDAHULUAN

Di Indonesia tanaman bawang merah telah lama dibudidayakan oleh petani sebagai usahatani komersial namun demikian permintaan bawang merah yang terus meningkat setiap tahunnya belum dapat diikuti oleh peningkatan produksi. Salah satu penyebab rendahnya produksi bawang merah adalah gangguan penyakit layu fusarium disebabkan oleh patogen *Fusarium oxysporum* yang sulit dikendalikan (Departemen Pertanian, 2003). Penyakit ini merupakan salah satu kendala yang bisa menghambat keberhasilan budidaya bawang merah. Menurut laporan petani, besarnya kerugian yang disebabkan oleh serangan *Fusarium oxysporum* menimbulkan kerusakan dan menurunkan hasil umbi lapis hingga 50% (Wiyatiningsih, 2003).

Pengendalian penyakit layu fusarium masih banyak dilakukan oleh petani dengan menggunakan pestisida kimia sintetis. Pestisida ini banyak menimbulkan efek negatif. Salah satu cara pengendalian layu fusarium yang ramah lingkungan adalah dengan pemberian agensia hayati mikoriza. Mikoriza membentuk vesikula dan arbuskular yang besar di dalam sel korteks, sehingga sering disebut dengan CMA (*Cendawan Mikoriza Arbuskular*). Penggunaan CMA sebagai agen pengendali patogen tular tanah memerlukan kondisi tanah yang baik. Menurut Kobayashi dan Branch (1989) dalam Hersanti (1997), bahwa kombinasi perlakuan antara jamur CMA dengan arang cangkang kelapa sawit pada tanaman mentimun lebih aktif dalam menekan layu *Fusarium oxysporum f.sp. cucurbiturum*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium spp.*

CMA merupakan suatu bentuk simbiosis mutualistik antara jenis jamur tertentu dengan perakaran tanaman. (Wani, 1991), meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan (Davies *et al.*, 1992), dan dapat membantu pertumbuhan tanaman pada daerah yang tercemar logam berat (Munyanziza *et al.*, 1997). Berdasar uraian tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian agensia hayati mikoriza terhadap intensitas penyakit layu fusarium, pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah dan interaksi antara inokulasi fusarium dan dosis mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto pada ketinggian tempat sekitar 80 meter di atas permukaan laut. Waktu penelitian selama 8 (delapan) bulan dari bulan November 2015 sampai bulan Juni 2016.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah cangkul, tugal, ember, bilah kayu, cawan petri, gelas ukur, erlenmeyer, polibag ukuran 35x40 cm, timbangan, meteran, alat tulis dan buku.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi bawang merah varietas Bima, isolat *Fusarium*, pupuk kandang, urea, SP36, KCl, air, tanah, mikoriza, PDA, PDL dan aquades.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian lapang dengan menggunakan polibag. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan.

Faktor I adalah inokulasi *Fusarium* (F) yang terdiri dari 2 jenis yaitu :

F0 : Tanpa *Fusarium*

F1 : Diinokulasi *Fusarium*

Faktor II adalah Dosis Mikoriza (M) yang terdiri dari 4 taraf :

M0 : 0 g/tanaman

M1 : 10 g/tanaman

M2 : 20 g/tanaman

M3 : 30 g/tanaman

Kombinasi perlakuan yang diperoleh sebanyak 8 buah dan diulang sebanyak 4 (empat) kali sehingga terdapat 32 unit percobaan, tiap unit percobaan terdiri atas tiga polibag sehingga jumlah total 96 polibag. Jarak antar polibag dalam satu ulangan 50 cm dan jarak antar ulangan 50 cm. Masing-masing polibag diberi label sesuai dengan perlakuan.

Pelaksanaan Penelitian

1. Pembiakan murni *Fusarium oxysporum*

Biakan *Fusarium oxysporum* diperoleh dari Laboratorium Penyakit Tumbuhan dan Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman.

2. Penyiapan media tanam

Penyiapan media tanam dilakukan dengan cara mencampur tanah dengan pupuk kandang (perbandingan volume 2:1)

3. Inokulasi cendawan *Fusarium* pada media tanam

Inokulasi cendawan *Fusarium oxysporum* pada media tanam dilakukan dengan cara menyiram suspensi *Fusarium oxysporum* di atas permukaan tanah sebanyak 20 ml pada setiap polibag.

4. Pemberian mikoriza

Mikoriza yang digunakan dalam penelitian ini adalah dari spesies *Acaulospora tuberculata*. Pemberian mikoriza dilakukan dengan metode sistem lubang, yaitu cara pemberian dilakukan sekali pada saat penanaman dan mikoriza diberikan disekitar lubang tanam.

5. Penanaman

Umbi bawang merah ditanam dalam lubang tanam yang dibuat dengan menggunakan tugal. Umbi bawang merah yang akan ditanam dipotong 1/3 bagian atasnya agar tunas cepat tumbuh.

6. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi penyiraman, penyiangan dan penggemburan tanah.

7. Pemupukan

Pupuk yang diberikan berupa SP36, urea dan KCl. Dosis pupuk SP36 250 kg/ha atau setara dengan 4,80g/polibag, diaplikasikan bersama pupuk kandang 3 hari sebelum tanam dengan cara disebar lalu diaduk secara merata dengan tanah.

Pemupukan susulan I berupa pupuk urea dan KCl dilakukan pada umur 15 hst dengan dosis 200 kg/ha atau setara dengan 3,84g/polibag dan susulan ke II pada umur 30 hst, masing-masing 100 kg/ha atau setara dengan 1,92g/polibag dengan cara dibenamkan sedalam 5 cm.

8. Panen

Pemanenan dilakukan pada hari ke 61 sejak tanam, yaitu setelah 1 hari pada umur normal panen komoditas bawang merah dengan varietas Bima yang mencapai 60 hst, dengan kriteria daun bawang merah sudah menguning antara

70-80%, pangkal akarnya sudah mengeras, umbi bawang merah sebagian sudah tersembul ke permukaan tanah.

Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Panjang daun (cm)

Pengukuran panjang daun dilakukan dari permukaan tanah sampai dengan pucuk daun terpanjang, diukur pada umur tanaman 15, 30, 45 dan 60 hst dengan menggunakan penggaris dengan skala centimeter (cm).

2. Jumlah daun (helai)

Menghitung jumlah daun yaitu jumlah daun yang sudah membentuk sempurna sejak pertumbuhan atau dengan panjang daun yang sudah berukuran 5 cm dan dihitung pada saat tanaman berumur 15, 30, 45 dan 60 hst.

3. Intensitas penyakit *Fusarium oxysporum* (%)

Menghitung intensitas penyakit dengan interval tujuh hari sampai tanaman dipanen. Perhitungan intensitas penyakit menggunakan rumus (Departemen Pertanian, 2002) yaitu :

$$IP = \frac{\sum(n \times v)}{N \times Z} \times 100\%$$

IP = Intensitas Penyakit

n = Jumlah tanaman yang memiliki kategori kelayuan (skoring) yang sama

V = Nilai skoring berdasarkan luas seluruh daun tanaman yang terserang yaitu :

0 = tanaman tidak terserang (sehat)

1 = luas kelayuan daun tanaman 0 - ≤20 %

2 = luas kelayuan daun tanaman >20 - ≤40 %

3 = luas kelayuan daun tanaman >40 - ≤60 %

4 = luas kelayuan daun tanaman >60 - ≤80 %

5 = luas kelayuan daun tanaman >80 - ≤100 %

Z = Nilai kategori serangan tertinggi (V = 5)

N = Jumlah tanaman yang diamati

4. Jumlah Umbi (buah)

Jumlah umbi dihitung setelah panen setiap polibag perlakuan, skala pengukuran adalah jumlah umbi per-perlakuan.

5. Bobot segar umbi(g)

Pengukuran dilakukan setelah panen dengan pengambilan setiap polibag perlakuan, pengukuran ini menggunakan skala gram (g).

6. Bobot kering umbi (g)

Merupakan pengukuran berat kering umbi setiap polibag perlakuan. Teknik pengeringan dengan menggunakan oven pada suhu 80°C selama 24 jam.

7. Bobot segar brangkasan atas (g)

Pengukuran dilakukan setelah panen dengan pengambilan setiap polibag perlakuan, pengukuran ini menggunakan skala gram (g). pengukuran dilakukan dengan mengambil daun tanpa diikutsertakan umbi maupun akarnya.

8. Bobot kering brangkasan atas (g)

Merupakan pengukuran berat kering brangkasan atas setiap polibag perlakuan. Teknik pengeringan dengan menggunakan oven pada suhu 80°C selama 24 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Inokulasi *Fusarium oxysporum* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah

Hasil analisis data statistik menunjukkan bahwa inokulasi *Fusarium* pada tanaman bawang merah berpengaruh nyata terhadap panjang daun umur 60 hst, jumlah daun umur 60 hst, jumlah umbi, bobot segar brangkasan atas dan bobot kering brangkasan atas dan intensitas penyakit layu fusarium. Hal ini diduga karena inokulasi *Fusarium oxysporum* menyebabkan bawang merah terinfeksi, sehingga terjadi perubahan fisiologi tanaman menjadi menurun. *Fusarium oxysporum* menyerang organ vital dari tanaman bawang merah yaitu akar, sehingga berdampak pada semua sistem metabolisme tanaman.

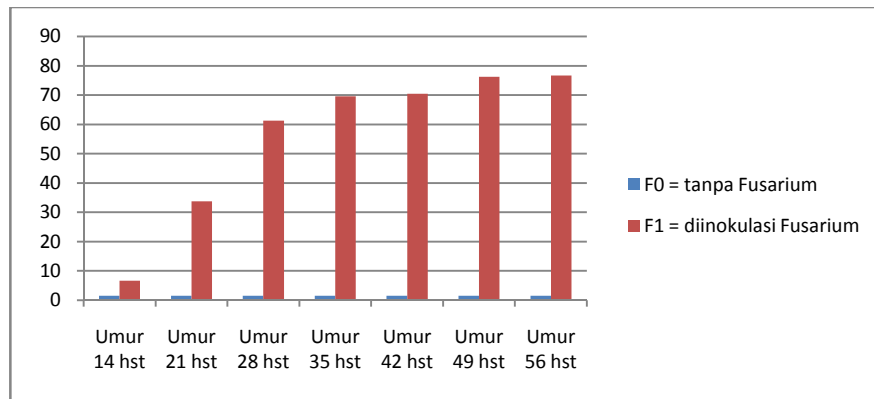
Inokulasi *Fusarium oxysporum* terhadap bobot segar umbi dan bobot kering umbi tidak berpengaruh nyata, hal ini diduga karena pemberian *Fusarium oxysporum* hanya berpengaruh kecil terhadap pasokan fotosintat untuk pembentukan umbi yang lebih berat, meskipun secara rata-rata pemberian *Fusarium* menjadikan bobot segar dan bobot kering umbi menjadi lebih ringan.

Pengaruh Pemberian Agensia Hayati Mikoriza terhadap Intensitas Penyakit Layu *Fusarium* pada Tanaman Bawang Merah

Berdasarkan analisa data statistik menunjukkan bahwa pemberian agensia hayati mikoriza tidak berpengaruh secara nyata terhadap intensitas penyakit layu fusarium bawang merah. Hal ini diduga karena mikoriza yang diaplikasikan kedalam tanah menginfeksi perakaran tanaman bawang merah pada kadar rendah sehingga serangan patogen *Fusarium oxysporum* yang menginfeksi akar bawang merah tidak bisa dikendalikan secara optimal.

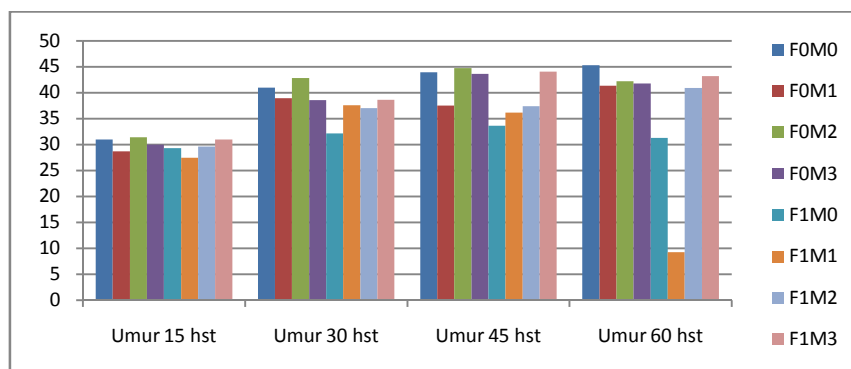
Dalam penelitian ini *Fusarium* menginfeksi akar bawang merah sebagai tempat kolonisasi sehingga proses metabolisme tanaman tidak berjalan secara normal. Intensitas penyakit layu fusarium terus mengalami peningkatan setiap minggu pada tanaman yang diinokulasi *Fusarium oxysporum*. Namun laju peningkatan serangan layu fusarium tertinggi yaitu pada saat tanaman bawang merah berumur 21 hst menuju 28 hst (fase vegetatif). Hal ini menunjukkan periode kritis tanaman bawang merah dari serangan layu fusarium adalah pada kisaran umur tersebut.

Gambar 2 dan 3 menunjukkan pemberian mikoriza berpengaruh nyata terhadap panjang daun umur 60 hst dan jumlah daun umur 60 hst, hal ini diduga karena mikoriza dapat menstimulus pembentukan hormon seperti auksin dan sitokinin yang berfungsi sebagai perangsang pertumbuhan tanaman, juga karena kebutuhan unsur hara dan air dalam polibag percobaan sudah tersedia sehingga proses pertumbuhan panjang dan jumlah daun baik.



Gambar 1. Histogram Intensitas Penyakit Layu Fusarium Tanaman Bawang Merah

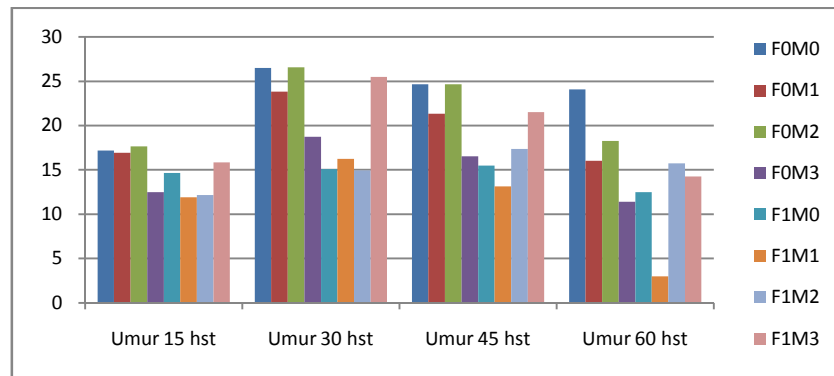
Tanaman yang tumbuh daun lebih panjang dan lebih banyak diduga disebabkan oleh aktivitas mikoriza yang menyebabkan perakaran sehat. Hal ini sesuai dengan pendapat Brundrett et al (1996), yang mengatakan bahwa mikoriza adalah cendawan atau jamur tanah yang mempunyai asosiasi mutualisme atau hubungan yang saling menguntungkan dengan akar tanaman.



Gambar 2. Histogram Pertumbuhan Panjang Daun Bawang Merah pada Perlakuan *Fusarium* dan Pemberian Mikoriza

Pertumbuhan panjang daun tanaman bawang merah terus mengalami peningkatan. Pertumbuhan daun terbaik umur 60 hst adalah F0M0 rerata panjang 45,31 cm dan jumlah daun 24,08 helai, hal ini diduga tanpa pemberian mikoriza tanaman mampu merangsang pertumbuhan daun tanaman asalkan tidak terinfeksi *Fusarium* sehingga pertumbuhan daun tanaman bawang merah akan baik dan hasil umbi lebih tinggi.

Respon yang ditunjukkan tanaman bawang merah pada variabel jumlah daun hanya mengalami peningkatan sampai umur 30 hst, setelah umur tersebut jumlah daun bawang merah mulai berkurang, baik disebabkan oleh penyakit layu fusarium maupun karena umur daun yang sudah tua, hal ini diduga pertumbuhan tunas baru telah berhenti dan beralih ke pembentukan umbi lapis bawang merah.



Gambar 3. Histogram Pertumbuhan Jumlah Daun Bawang Merah pada Perlakuan *Fusarium* dan Pemberian Mikoriza

Pemberian mikoriza terbaik pada variabel jumlah daun umur 60 hst adalah M2 yaitu 17 helai dengan dosis 20 g. Perlakuan tanaman tidak diberi mikoriza tetapi diinokulasi *Fusarium oxysporum* panjang daunnya mengalami penurunan setelah umur 45 hst sampai 60 hst. Rata-rata pertumbuhan panjang daun terpanjang pada bawang merah yang diinokulasi *Fusarium oxysporum* dan diberi mikoriza adalah pada perlakuan M3 yaitu 42,52 cm dengan pemberian dosis mikoriza 30 g/tanaman.

Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa pemberian mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi, bobot segar brangkasan atas dan bobot kering brangkasan atas, bobot segar umbi dan bobot kering umbi. Hal ini diduga faktor tumbuh berupa unsur hara dan air sudah tersedia di dalam tanah sehingga adanya mikoriza tidak berperan banyak dalam meningkatkan penyerapan unsur hara maupun mengurangi intensitas penyakit layu fusarium, sehingga tanaman dapat melakukan proses metabolisme dan menghasilkan umbi relatif sama.

Histogram 3 menunjukkan hasil dan bobot brangkasan atas bawang merah tidak berbeda nyata, baik diberi mikoriza maupun tidak diberi mikoriza. Pemberian mikoriza diduga akan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan bawang merah ketika kondisi lingkungan miskin unsur hara dan air, namun karena kondisi air dan unsur hara pada polibag penelitian telah tersedia sehingga peran mikoriza tidak terlalu signifikan dalam proses tersebut.

Interaksi antara inokulasi *Fusarium* dan dosis mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa interaksi antara inokulasi *Fusarium* dan mikoriza berpengaruh nyata terhadap panjang daun dan jumlah daun bawang merah umur 60 hst. Hal ini karena mikoriza mampu merangsang hormon-hormon pertumbuhan tanaman seperti sitokinin dan auksin. Nuhamara (1994) mengatakan bahwa sedikitnya ada 5 hal yang dapat membantu perkembangan tanaman dari adanya mikoriza yaitu : mikoriza dapat meningkatkan absorpsi hara dari dalam tanah, mikoriza dapat berperan sebagai penghalang biologi terhadap infeksi patogen akar, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan kelembaban yang ekstrim, meningkatkan produksi hormon pertumbuhan dan zat

pengatur tumbuh lainnya seperti auksin serta menjamin terselenggaranya proses biogeokemis.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa interaksi antara inokulasi *Fusarium oxysporum* dengan mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi, bobot segar dan bobot kering umbi. Hal ini diduga karena kebutuhan bawang merah akan unsur hara dan air sudah tersedia di dalam polibag penelitian, sehingga tanaman dapat melakukan proses metabolisme dan menghasilkan umbi relatif sama.

Hasil analisis data terhadap variabel bobot segar brangkasan atas dan bobot kering brangkasan atas terlihat adanya interaksi nyata, hal ini menunjukkan bahwa pemberian mikoriza membantu proses pertumbuhan panjang daun dan jumlah daun bawang merah, adanya mikoriza menjadikan panjang daun semakin panjang dan jumlah daun semakin banyak, sehingga berkorelasi pada bobot segar brangkasan atas dan bobot kering brangkasan atas yang semakin tinggi.

Bobot segar dan bobot kering brangkasan atas juga tergantung pada panjang dan jumlah daun. Semakin banyak jumlah dan semakin panjang daunnya, maka akan semakin besar juga bobot segar dan bobot kering brangkasan atas. Hal ini terjadi karena penyerapan unsur hara tanaman bawang merah terbantu oleh adanya mikoriza, walaupun terdapat jamur patogen yang menghambat transpor unsur hara keseluruh jaringan tanaman. Unsur hara yang telah diserap akar dapat diedarkan ke seluruh organ tanaman dan dapat membantu ketersediaan bahan baku proses fotosintesis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemberian agensia hayati mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap intensitas penyakit layu fusarium, tidak berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman bawang merah dan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bawang merah.
2. Tanaman bawang merah yang diinokulasi *Fusarium oxysporum* (F1) menyebabkan pertumbuhan daun terhambat sehingga memberikan hasil yang lebih rendah. Secara rata-rata tanaman yang tidak diinokulasi *Fusarium* menghasilkan bobot segar umbi 22,66 g/tanaman, sedangkan tanaman yang diinokulasi *Fusarium* menghasilkan bobot segar umbi 15,60 g/tanaman.
3. Tidak terjadi interaksi antara pemberian mikoriza dan inokulasi *Fusarium oxysporum* terhadap intensitas penyakit layu fusarium.

Saran

Dari hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, disarankan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengkaji cara pengaplikasian cendawan mikoriza (*Acaulospora tuberculata*) dengan dosis berbeda pada tanaman bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Brundrett, M. C., Bougher, N., Dells, B., Grove, T., dan Malajozuk, N. 1996. *Working with mycorrhizas in forestry and agriculture*. Australian Centre for International Agricultural Research : Canberra.
- Davies FT, Potter JR. and Linderman RG. 1992. Mycorrhiza and repeated drought exposure affect drought resistance and extraradical hyphae development of pepper plants independent of plant size and nutrient content. *Journal of Plant Physiology*. Vol. 139 (3) : 289-294.
- Deptan, 2003. *Pengenalan Hama dan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah dan Pengendaliannya*.
- Munyanziza E, Kehri HK and Bagyaraj DJ. 1997. *Agricultural intensification, soil biodiversity and agro-ecosystem function in the tropic: the role of mycorrhiza in crops and trees*. *Applied Soil Ecology*. Vol. 6 (1) : 77-85.
- Nuhamara, S.T. 1994. *Peranan mikoriza untuk reklamasi lahan kritis*. Program Pelatihan Biologi & Bioteknologi Mikoriza.
- Wani SP, McGill WB and Tewari JP. 1991. *Mycorrhizal and common root-rot infection and nutrient accumulation in barley grown on breton loam using N from biological fixation or fertilizer*. *Biology and Fertility of Soils*. Vol. 12 (1) : 46-54.
- Wiyatiningsih, S. 2007. *Kajian Epidemi Penyakit Moler pada Bawang Merah*. (Online).http://pasca.ugm.ac.id/id/promotion_view.php?dc_id.