

# EFEK PERTUMBUHAN TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) PADA PEMBERIAN KOMBINASI BIOFERTILIZER MIKOTRICO (Mikoriza dan *Tricoderma*)

Anwar Asmoro Qondhi<sup>1</sup>, Pramita Laksitarahmi Isrianto<sup>2</sup>, Sukian Wilujeng<sup>3</sup>, Marmi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Pendidikan Biologi, FBS, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Email : <sup>1</sup>Samarqandsaq4499@gmail.com, <sup>2</sup>pramitasetiawan\_fbs@uwks.ac.id

<sup>3</sup>sukianwilujeng\_fbs@uwks.ac.id, <sup>4</sup>marmi\_fbs@uwks.ac.id

Corresponding Author:

Samarqandsaq4499@gmail.com

## ARTICLE INFO

### Article history

Revised :

Accepted :

Published :

### Keywords

Biofertilizer, Mikoriza,

*Tricoderma*, Bawang Merah.

## ABSTRACT

Shallots (*Allium cepa* L.) are superior horticultural crops that have been intensively cultivated by farmers. Shallots contain nutrients and chemicals that have side effects on health. Farmers prefer to give environmentally friendly fertilizers, namely by giving biofertilizers compared to chemical fertilizers. Chemical fertilizers can tell an environmental story and are not good if consumed continuously. Biofertilizer fertilizer is very suitable for plants, such as onion cultivation which contains nutrients and active chemicals, many benefits for the body other than as a complementary seasoning. The onion growth process requires sufficient nutrients with the help of mycorrhizae and *Tricoderma* sp. The purpose of this study was to determine the effect of root and leaf growth of shallots on mycotrico (mycorrhizal and *Tricoderma*) biofertilizer fertilizers. This study was an experimental study and the research design used a completely randomized block factor design with 6 levels, namely 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, and 50% Mikotrico with 5 replications. Based on the analysis using the ANOVA test, the results obtained ( $\alpha = 0.00$ ) number of roots, ( $\alpha = 0.00$ ) root length, while for plant height the Kruskal-Wallis test had a significant effect while the number of tunas had no significant effect. The application of mycotrico biofertilizer fertilizer at a dose of 30% had better growth in the number of roots, root length, and plant height of shallot (*Allium cepa* L.)

## PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan tanaman hortikultura unggulan dan telah diusahakan oleh petani secara insentif. Komoditi hortikultura ini termasuk kedalam kelompok rempah yang tidak bisa di substitusi dan berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional. Tanaman bawang merah merupakan sumber pendapatan

bagi petani dan memberikan kontribusi yang tinggi terhadap pengembangan ekonomi pada beberapa wilayah (Balitbangtan, 2006). Bawang merah memiliki kandungan zat gizi dan zat kimia aktif yang mempunyai efek samping bagi kesehatan, untuk mengobati gejala masuk angin, perut kembung, batuk, sembelit, mimisan, asma, ketombe, bisul, jerawat, rambut rontok, sakit jantung, diabetes melitus, hipertensi, kolestrol jahat, serta kanker. Dari berbagai macam penyakit di atas bisa diatasi dengan bawang merah tanpa dipadukan dengan bahan kimia ataupun herbal lainnya (Dwiastuti, 2015). Oleh sebab itu perlu pemberian pupuk organik untuk menghasilkan bawang merah lebih berkualitas.

Adapun beberapa penelitian tanaman bawang merah dalam kandungannya terdapat nutrisi yang mampu memperlancar peredaran darah dan sistem pencernaan, sehingga membuat organ dan jaringan tubuh dapat bekerja dengan baik (Wardani, 2016). Senyawa aktif yang ada di dalam umbi bawang merah membantu sebagai penawar massa toksik yang berbahaya dan mengeluarkannya dalam tubuh. Peran umbi bawang merah ini dapat menekankan efek samping dari senyawa yang reaktif (Wardani, 2016). Manfaat umbi bawang merah sebagai obat tradisional, bawang merah sering diracik secara tunggal maupun dengan bahan obat alami lainnya yang berfungsi saling melengkapi (Wardani, 2016). Pemberian biofertilizer lebih ramah lingkungan dibanding dengan pupuk kimiawi. Biofertilizer merupakan pupuk yang mengandung mikroba diantaranya *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, Mikoriza, dan *Trichoderma*. Beberapa penelitian pupuk Biofertilizer Mikotrico yang telah dilakukan antara lain : sebagai zat yang mengandung mikroorganisme hidup dan bila diterapkan pada benih, permukaan tanaman, atau tanah, dapat berkolonisasi dengan rhizosfer atau bagian dalam tanaman dan mendorong pertumbuhan tanaman untuk meningkatkan pasokan atau ketersediaan nutrisi utama bagi tanaman inang (Vessay, 2003).

Pupuk Biofertilizer Mikotrico dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, kesehatan, dan kesuburan tanah sedangkan komposisi mikroorganisme atau mikrofauna dan bahan pembawa penyusun pupuk hayati. Biofertilizer sangat penting untuk meningkatkan sistem suplai nutrisi dalam bidang pertanian (Sudiarti, 2017). Mikroorganisme Biofertilizer Mikotrico yang mengandung mikroba yang berguna yakni Mikoriza dan *Trichoderma sp.* sehingga dapat meningkatkan produksi dan

mengurangi pemakaian pupuk sintetik. Hal ini karena cendawan antagonis yang paling banyak digunakan untuk pengendalian patogen yang bersifat ramah lingkungan (Dwiastuti dkk, 2015) namun sekarang juga dimanfaatkan untuk memacu pertumbuhan tanaman (Ozbay dkk, 2011) Cendawan *Tricoderma sp.* Juga membantu tanaman menyerap unsur hara tertentu terutama fosfat (Poulton dkk, 2011). Penelitian ini bertujuan menentukan dosis optimum pupuk mikoriza dan *Tricoderma sp.* yang optimal untuk pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Jl. Raden paku Rt. 01 Rw. 04 Gemurung Gedangan Sidoarjo, Jawa Timur. Kode pos 61254. Penelitian dilakukan pada bulan Maret- Juni 2022. Bahan yang digunakan adalah umbi Bawang Merah, Jamur *Tricoderma*, Jamur Mikoriza, Pupuk kandang sapi, air, *Polybag*, dan Tanah. Sedangkan alat yang digunakan adalah gunting, penggaris, pensil, selotip, botol sprayer, kamera, cetok, kertas. Penelitian ini sifatnya eksperimental dengan desain penelitian rancangan acak lengkap faktor kelompok dengan 6 taraf yaitu 0 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 %. Mikoriza dan *Tricoderma sp.* Mains-masing perlakuan dengan 5 ulangan. Jenis mikoriza yang digunakan yaitu campuran dari *Glomus Claroideum*, *Acaulospora rogusa*, *acaulospora colosica*, *Glomus faciculatum*, *Glomus mosseae*, *Glomus etunicatum*. Jamur *Tricoderma sp.* yang digunakan yaitu jenis *lignoselollutik*, *Penicillium*, dan *Basillus.*, Beberapa rincian perlakuan yang digunakan dalam penelitian. Pemberian pupuk timbang terlebih dahulu bersikan gelas plastik dan timbangan dan pada proses penimbangan pupuk Mikoriza dan *Tricoderma* akan dicampur dengan konsentrasi Mikotrico yakni 0 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 dan langsung dimasukkan ke dalam polybag yang sudah dicampur dengan tanah dan tinja sapi.

Tahapan Penanaman Bawan Merah antara lain: Pemilihan benih bawang merah yang akan digunakan untuk proses uji coba adalah benih yang berkualitas, tidak busuk dan ukuran seragam. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut bahan umbi bawang merah berasal dari petani bawang merah sebelum ditanami bawang merah pada media polybag diberi tanah 70%, pupuk kandang sapi 20%, jamur mikoriza, jamur *Tricoderma*

*sp.*, air, kertas kecil. Pengamatan dilakukan setiap minggu selama 1 bulan meliputi yakni panjang tunas, jumlah tunas, jumlah akar, dan panjang akar. Pengamatan dan Pengumpulan Data dilakukan menggunakan parameter sebagai berikut, jumlah daun, tinggi tanaman, panjang akar, jumlah akar. Data yang akan diperoleh adalah jumlah tunas, tinggi tunas (cm). Terlebih dahulu diuji normalitas dengan kolmogorov- Smirnov dan data analisis menggunakan uji ANOVA faktorial dengan derajat signifikan 0,05 dan apabila terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji duncan. Apabila data menunjukkan tidak normal maka uji menggunakan *Kruskal Wallis* dan untuk uji beda nyata menggunakan *Mann-Whitney*.

## 1. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.

Berdasarkan hasil penelitian efek pemberian pupuk biofertilizer mikotrico pada tanaman bawang merah yang diukut adalah tinggi tanaman, jumlah daun jumlah akar, dan panjang akar. Penelitian ini dilakukan selama 1 bulan dan diamati pertumbuhannya setiap minggu, yang diamati dalam penelitian ini yakni panjang tunas sebagai tolak ukur pertumbuhan. Pemberian pupuk biofertilizer mikotrico dapat menyerap unsur hara yang ada di tanah yang diberi pupuk kandang sapi terlihat di umur 2 minggu tanaman tumbuh signifikan dan tumbuh dengan baik dengan bantuan jamur mikoriza dan *Tricoderma* yang ada di dalam tanah, jamur membantu menguraikan unsur-unsur yang ada di tanah menjadi senyawa yang dapat diserap oleh tanaman. Menurut Goenadi 2006, Pupuk biofertilizer pada prinsipnya merupakan mikroba yang mampu meningkatkan atau memperbaiki ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

Analisis data pertumbuhan tanaman bawang merah pada tinggi daun dan jumlah daun menggunakan Uji Kruskal-Wallis pada minggu ke-4 sebagai Berikut :

	Tinggi Daun	Jumlah Daun
Chi-Square	21.393	10.417
Df	5	5
Asymp. Sig.	.001	.064

Data yang dihasilkan dengan Uji Kruskal-Wallis ( $\alpha=5\%$ ) yakni tinggi daun dan jumlah daun tanaman bawang merah memperoleh data yang signifikan yakni tinggi daun berpengaruh nyata sehingga pupuk Biofertilizer Mikotrico berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi daun bawang merah sedangkan jumlah daun tidak berpengaruh nyata bisa dikatakan pupuk Biofertilizer Mikotrico tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman bawang merah. Berdasarkan uji statistik pada tinggi daun yang berpengaruh nyata maka dapat dilanjutkan dengan uji beda nyata dengan Mann Whitney diketahui bahwa perlakuan menunjukkan beda nyata.

Tabel 1 Nilai signifikansi tinggi daun bawang merah hasil uji Man-Whitney pada minggu ke-4 pada penambahan pupuk Biofertilizer mikotrico berbagai konsentrasi

Konsetrasi Mikotrico	Nilai p (signifikansi)					
	Kontrol	Mikotrico 10%	Mikotrico 20%	Mikotrico 30%	Mikotrico 40%	Mikotrico 50%
Kontrol	0	0,841	0,016*	0,008*	0,151	0,008*
Mikotrico 10%	0,841	0	0,056*	0,008*	0,22	0,008*
Mikotrico 20%	0,016*	0,056*	0	0,151	0,310	0,310
Mikotrico 30%	0,008*	0,008*	0,151	0	0,008*	0,008*
Mikotrico 40%	0,151	0,222	0,310	0,008*	0	0,008*
Mikotrico 50%	0,008*	0,008*	0,310	0,008*	0,008*	0

Keterangan: angka yang diikuti dengan tanda (\*) menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $\alpha=5\%$ )

Berdasarkan tabel 1 adanya beda nyata terhadap tinggi daun bawang merah melalui uji Man-Whitney yakni perlakuan mikotico 20% beda nyata dengan perlakuan mikotrico 10%, perlakuan mikotrico 30% beda nyata dengan perlakuan mikotrico 40%. Perlakuan mikotrico 40% beda nyata dengan perlakuan mikotrico 50% dan perlakuan yang tidak beda nyata yakni perlakuan mikotrico 10% tidak beda nyata dengan kontrol, perlakuan mikotrico 20% tidak beda nyata dengan perlakuan mikotrico 30%.

Hasil analisis pengujian panjang akar dan jumlah akar menunjukkan adanya pengaruh setelah diberikan pupuk biofertilizer mikotrico. Hasil tertinggi pada penelitian ini untuk tinggi daun tanaman bawang merah diperoleh pada perlakuan 30% sebesar 28,5 cm dibandingkan dengan kontrol 23 cm (Tabel 1). Dapat dikatakan pemberian pupuk Mikotrico 30% sudah cukup bagus dalam meningkatkan tinggi daun tanaman. Pertumbuhan tinggi daun tanaman bawang merah pada minggu ke 4 menunjukkan lebih subur dan sehat. Pada tabel diatas menunjukkan pupuk Biofertilizer Mikotrico yakni Mikoriza dan *Tricoderma sp.* ditambah tinja kotoran sapi mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi Daun bawang merah 28,5 cm dibandingkan tanpa perlakuan, hal ini disebabkan karena peran jamur Mikoriza dan *Tricoderma sp.* membantu menyerap unsur hara di dalam tanah dengan optimal.

Data hasil penelitian pada minggu ke 4 pada jumlah daun tanaman bawang merah hampir relatif sama yakni perlakuan tertinggi 10%,20%,30%,40% sebesar 8 daun dan terendah perlakuan kontrol,20%,50% sebesar 5 daun (Tabel 2). Pada hasil ini memperlihatkan ada perbedaan antar perlakuan yang diberikan Mikotrico apabila dilihat perbandingan dengan kontrol, hal ini disebabkan pemberian Mikotrico 10%,20%,30%,40%,50% sudah bagus dalam meningkatkan jumlah daun tanaman bawang merah.

Menurut Baskoro dan Purwoko, 2010 menyatakan bahwa m\peningkatnya tinggi dan jumlah daun berhubungan dengan tersedianya unsur nitrogen dalam pertumbuhan, semakin banyak nitrogen tersedia di dalam tanah pembentukan daun semakin sehat dan banyak. Pemberian *Tricoderma sp.* dapat meningkatkan kandungan unsur hara, mampu memperbaiki struktur tanah, membuat agregat atau butiran tanah menjadi besar, mampu menyimpan air sehingga aerasi di dalamnya lancar dan dapat meningkatnya perkembangan akar.

Tabel 2. rata-rata jumlah Daun dan tinggi Daun tanaman bawang merah (n=5)

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun
Kontrol	21,1±1,2	5,8±0,4
Mikotrico 10%	18±10,1	6±3,4
Mikotrico 20%	25±2,5	6,6±1,1
Mikotrico 30%	27,8±0,8	7,6±0,54

Mikotrico 40%	19,4±10,8	6±3,4
Mikotrico 50%	25,4±0,6	6±0,7

Berdasarkan tabel 2 hasil rata-rata pada minggu ke-4 tinggi daun hasil optimal dengan kosentrasi Mikotrico 30% dengan rata-rata 27,8±2,5 sedangkan untuk jumlah daun hasil optimal dengan kosentrasi Mikotrico 30% dengan rata-rata 7,6±0,54, maka perlakuan yang terbaik untuk tinggi daun dan jumlah daun terhadap tanaman bawang merah dengan kosentrasi Mikotrico 30%. Hasil dari analisis Uji Anova pada pertumbuhan tanaman bawang merah pada jumlah akar dan panjang akar maka diperoleh data sebagai berikut ( Tabel 3)

Tabel 3. Hasil Jumlah Akar dan Panjang Akar Pada Umur 4 Minggu

Perlakuan	Jumlah Akar	Panjang Akar
Kontrol	20,2±4 <sup>a</sup>	2,38±0,5 <sup>a</sup>
Mikotrico 10%	22,2±14,2 <sup>ab</sup>	2,78±1,6 <sup>a</sup>
Mikotrico 20%	34,8±2,8 <sup>b</sup>	3,74±0,4 <sup>ab</sup>
Mikotrico 30%	56,8±2,4 <sup>c</sup>	5,46±0,4 <sup>c</sup>
Mikotrico 40%	34,4±19,5 <sup>b</sup>	3,2±1,9 <sup>ab</sup>
Mikotrico 50%	49,2±3,8 <sup>c</sup>	4,32±0,5 <sup>c</sup>

Berdasarkan hasil analisis uji ANAVA ( $\alpha$  0,05) menunjukkan bahwa pemberian Biofertilizer Mikotrico berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi daun ( $\alpha = 0,00$ ) dan jumlah daun ( $\alpha = 0,00$ ) pada tanaman bawang merah. Pemberian Biofertilizer Mikotrico pada perlakuan 30% menunjukkan pertumbuhan yang paling baik, tampak daun-daun segar dan masih berwarna hijau (Gambar 1). Hasil penelitian untuk jumlah akar tanaman bawang merah tertinggi dengan perlakuan 30% sebesar 60 akar dan terendah kontrol sebesar 20 akar, secara keseluruhan perlakuan 10%,20%,30%,40%,50% berpengaruh terhadap jumlah akar jika dibandingkan dengan kontrol. Pemberian

puporganik akan membuat tanaman semakin tinggi, jumlah daun makin lebat, serta panjang akar semakin tinggi.



Gambar 1. Hasil Pemberian Mikotrico 30% Pada Tanaman Bawang Merah

Pada perlakuan Biofertilizer Mikotrico 30% memperoleh hasil tertinggi tanaman cocok dengan perlakuan tersebut dibandingkan dengan perlakuan lain karna seimbang antara unsur hara yang diserap tanaman sama jamur yang dibutuhkan tanaman (Tabel 3). Sependapat dengan penelitian (Gusmaini 2009) pupuk Biofertilizer Mikotrico dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan kadar artemisin pemberian mikroorganisme berpengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman karena adanya peran mikroorganisme yang menghasilkan fitohormon untuk merangsang pertumbuhan tanaman, mikroorganisme yang diaplikasikan pada tanaman juga memberikan pengaruh yang baik bagi tanaman. Mikroorganisme tersebut berada dalam jaringan tanaman sehingga membantu tanaman dalam penyediaan unsur hara. Pemberian perlakuan 30% memperlihatkan hasil tertinggi pada panjang akar yakni 6 cm dibandingkan dengan terendah yakni kontrol mencapai 3,8 cm. Secara keseluruhan perlakuan yakni 10%,20%,30%,40%,50% berpengaruh terhadap panjang akar jika dibandingkan dengan kontrol (Tabel 3). Hal ini disebabkan karena komposisi mikotrico terjadi interaksi dengan tanaman dan pada masing-masing perlakuan sudah mampu mentimulasi pemanjangan akar tanaman bawang merah.

Hasil penelitian untuk jumlah akar tanaman bawang merah tertinggi dengan perlakuan 30% sebesar 60 akar dan terendah kontrol sebesar 20 akar, secara keseluruhan perlakuan 10%,20%,30%,40%,50% berpengaruh terhadap jumlah akar jika dibandingkan dengan kontrol. Pemberian pupuk organik akan membuat tanaman semakin tinggi, jumlah daun makin lebat, serta panjang akar semakin tinggi. Adapun penggunaan pupuk Biofertilizer Mikotrico sangat sangat cocok terhadap pertumbuhan tanaman Bawang Merah, *Tricoderma sp.* yakni cendawan masuk kelas ascomycetes yang menghasilkan



racun (antibiotik) yang dapat membunuh mikroba lain pada konsentrasi rendah, Kragaman antioitik telah menunjukkan aktivitas melawan prokariota dan eukariota (Saxena, 2015). *Paracelsin* adalah metabolit sekunder antobiotik pertama, Teridentifikasi dalam *Tricoderma sp.* Menghasilkan sejumlah senyawa dengan aktivitas antibiotic seperti alkohol, aldehida, etilen, hidrogen sianida, monoterpen, keton, peptaibol, dan gliotosin. Metabolit sekunder *Tricoderma sp.* yang bersifat enzim yakni kitinase,  $\beta$ -1,3 glukonase, dan protease (Harman dkk,2004). Enzim-enzim diatas berperan dalam proses pengendalian penyakit tanaman.

Mikoriza peran Mikoriza jaringan hifa eskternal akan memperluas bidang serapan air dan hara yang ada dalam tanah dan ukuran hifa yang halus dari bulu-bulu akar membuat hifa dapat menyusup ke pori-pori tanah yang paling kecil (mikro) sehingga hifa bisa menyerap air pada kondisi kadar air tanah yang sangat rendah. Serapan air yang lebih besar oleh tanaman yang bermikoriza akan membawa unsur hara yang mudah larut dan terbawah oleh aliran massa yakni N,P,K membuat unsur hara semakin meningkat, serapan P yang tinggi juga disebabkan karena hifa cendawan juga mengeluarkan enzim Phosphatase yang mampu melepaskan P dari ikatan-ikatan spesifik, sehingga tersedia bagi tanaman bawang merah.

Hasil penelitian untuk jumlah akar tanaman bawang merah tertinggi dengan perlakuan 30% sebesar 60 akar dan terendah kontrol sebesar 20 akar, secara keseluruhan perlakuan 10%,20%,30%,40%,50% berpengaruh terhadap jumlah akar jika dibandingkan dengan kontrol (Tabel 3). Hasil pemberian biofertilizer mikotrico akan membuat tanaman semakin tinggi, jumlah daun makin lebat, serta panjang akar semakin tinggi.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Hasil pemberian pupuk Mikotrico sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah yakni Tinggi tunas, Jumlah tunas, Panjang akar, Jumlah akar. Perlakuan yang terdapat pada penelitian ini yang paling optimun dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah mencakup Tinggi tunas, Jumlah tunas, Panjang akar, Jumlah akar pada perlakuan 30% Mikotrico. Penggunaan pupuk biofertilizer mikotrico lebih ramah lingkungan dibanding pupuk kimiawi dan harga lebih terjangkau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balitbangtan. 2006. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Bawang Merah*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian
- Dwiastuti, M.E., M.N. Fajri, Yunimar. 2015. Potensi *Tricoderma* spp. Sebagai agen pengendali *Fusarium* spp. Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Stroberi (*Fragaria x ananassa* Dutch.). *J. Hort.* 25(4): 331-339.
- Gusmaini. 2009. Penggunaan Mikroorganisme Endofit sebagai Growth Promoting Agent untuk Meningkatkan Produksi dan Kadar Artemisin annua *L. Laporan Teknis Penelitian Tahun Anggaran* Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Goenadi DH (2006) *Pupuk dan teknologi pemupukan berbasis hayati, dari cawan petri ke lahan petani*. Yayasan John Hi-Tech Idetama, Jakarta.
- Harman GE, Howell CR, Viterbo A, Chet I & Lorito M. 2004. *Tricoderma* Species-Opportunistic, Avirulent Plant Symbionts, *Nat. Rev. Microbiol.* 2, 43-56.
- Ozbay, N., S.E. Newman, W.M Brown. 2005. The Effect Of The *Tricoderma harzianum* strains. On The Growth Of Tomato Seedling Evaluation Of Microbial Methods As Potential Indicators Of Soil Quality In Historical Agricultural Fields. *Biol. Fertil. Soil.* 19: 297-302.
- Poulton. J.L., R.T. Koide. A.G. Stephenson. 2011. Effects of *Tricoderma* Infection and Soil Phosphorus Availability On In-Vitro and In-Vivo Pollen Performance in *Lycopersicon esculentum* (Solanaceae). *American J. Botany.* 88: 1786-1793.
- Sudiarti, Diah. 2017 The Effectiveness Of Biofertilizer On Plant Growth Soybean “Edamame” (*Glycin max*). *Jurnal Sain Health Vol. 1 (2)*.
- Vessay, J. K. 2003. Plant Growth Promoting Rhizobacteria as Mikotricos. *Plants Soil* 255 : 571-586.
- Wardani, I. B. 2016 *Pengaruh Kombinasi BAP Terhadap Induksi Tunas Alsilar Cendana*. Malang: UIN Malang.
- Wibowo, S. 2005. *Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay*. Jakarta: Penebar Swadaya.