

Pengaruh Konsentrasi Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans Poir*)

Esna Dilli Novianto ¹⁾, Putri Laeshita ²⁾, Gumilar Tejo Nuswantoro ³⁾

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar

Email:gumilartejonuswantoro3@gmail.com

ABSTRACT

*A fungus called mycorrhiza may coexist harmoniously with plants. The goal of this study is to ascertain how five different mycorrhizal concentrations affect the yield and growth of ground kale. The five-block, completely randomized block design (RAKL), non-factorial experiment that was used for this study was carried out from May to June 2022. In terms of plant height, number of branches, fresh weight consumed, dried weight consumed, and root length, the results showed that the usage of five mycorrhizal concentrations did not significantly differ, but there was a considerable difference in the number of leaves produced by each plant. Giving mycorrhizal concentrations could enhance the number of leaves on water spinach, but it could not improve plant height, number of branches, fresh weight for consumption, dried weight for consumption, or root length (*Ipomea reptans Poir*).*

Keywords *Kale (*Ipomea reptans Poir*), mycorrhizal, growth*

1. PENDAHULUAN

Kangkung darat (*ipomea repants poir*) adalah salah satu sayuran yang sangat populer dan digemari oleh masyarakat Indonesia. Tanaman kangkung termasuk dalam tanaman semusim yang berumur pendek, mudah untuk dibudidayakan serta harganya yang relatif murah. Kangkung juga memiliki kandungan gizi yang tinggi seperti vitamin A, B dan C serta berbagai mineral dan zat besi, oleh karena itu kangkung merupakan sumber gizi yang baik bagi masyarakat umum (Suroso, 2015).

Kebutuhan kangkung darat di Jawa tengah terus meningkat karena meningkatnya jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat atas pentingnya nilai gizi. Hal ini berbanding terbalik dengan produksi kangkung yang dihasilkan. Sebagai contoh produksi kangkung darat di Jawa tengah masih tergolong rendah yaitu 8 ton/ha jika dibandingkan dengan potensi produksi tanaman kangkung yaitu 25 ton/ha (Febriyono dkk, 2017).

Budidaya tanaman kangkung darat masih dilakukan dengan cara yang sederhana yaitu dengan menggunakan campuran tanah dan pupuk kandang. Hal tersebut dilakukan karena tanaman kangkung hanya ditanam pada saat-saat tertentu saja sebagai selingan tanaman utama. Tanaman kangkung darat walaupun ditanam hanya sebagai tanaman selingan, perlu memaksimalkan budidaya agar petani memperoleh hasil yang optimal. Hasil yang optimal, dapat dilakukan dengan penambahan pupuk anorganik.

Penggunaan mikoriza merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan akar dalam menyerap nutrisi dan ketersediaan hara sehingga dapat mengoptimalkan dan meminimalisir kebutuhan pupuk kandang. Selain itu mikoriza juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan karena mikoriza dapat membantu penyerapan air yang tidak dapat dijangkau oleh akar (Nasrullah, dkk, 2015).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 1 Mei 2022 sampai 5 Juni 2022 di Kebun Penelitian dan Pengembangan Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tidar di Desa Sidorejo, Kecamatan Bandongan, Kabupaten Magelang. Ketinggian tempat yaitu 386 m di atas permukaan laut dengan jenis tanah latosol dan pH 6,0.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah antara lain cangkul, sekop alat tulis, timbangan analitik, gembor, *polybag*, screen house, golok, gunting, kertas label. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah, pupuk kandang sapi, mikoriza, benih kangkung varietas Rohana.

Penelitian ini menggunakan Metode penelitian ini dilaksanakan menggunakan *polybag*, menggunakan media tanam tanah

dan pupuk kandang sapi (1:1), dengan percobaan non faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dan diulang sebanyak 5 kali.

Faktor 1: Dosis Mikoriza

D0 0

D1 : 5 gr

D2 : 10 gr

D3 : 15 gr

D4 : 20 gr

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam α 0,05 dimana pada taraf tersebut akan timbul notasi * yang artinya berbeda nyata dan tingkat kepercayaan 95% dan 0,01 memunculkan notasi ** yang berarti berbeda sangat nyata dengan tingkat kepercayaan 99%. Apabila hasilnya berbeda nyata akan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji lanjut ortogonal polinomial.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam pada taraf kepercayaan 95 % dan 99 %. F-hitung untuk semua variabel pengamatan ditampilkan pada Tabel 1

Tabel, 1

Parameter Pengamatan	F-hitung Perlakuan
	Konsentrasi Mikoriza
Tinggi tanmaan (cm)	0,566 ^{ns}
Jumlah daun (helai)	5,882^{**}
Jumlah cabang (cabang)	2,341 ^{ns}
Berat segar konsumsi (g)	1,433 ^{ns}
Berat kering konsumsi (g)	1,779 ^{ns}
Panjang akar (cm)	1,070 ^{ns}

Keterangan :

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

ns : Tidak berbeda nyata.

3.1 Pengaruh konsentrasi mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat.

Hasil pengamatan seluruh parameter dianalisis menggunakan sidik ragam yang tersaji pada tabel 1 menunjukkan bahwa konsentrasi mikoriza tidak berpengaruh pada tinggi tanaman, jumlah cabang, berat segar konsumsi, berat kering konsumsi, dan

panjang akar. Hal tersebut dapat dilihat dari tabel 1 dimana tinggi tanaman memiliki notasi (ns) begitupun dengan jumlah cabang (ns), berat segar konsumsi (ns), berat kering konsumsi (ns), dan panjang akar (ns). Berbeda dengan jumlah daun yang memiliki notasi (**) yang berarti berbeda sangat nyata.

a. Tinggi Tanaman Kangkung (cm)

Tabel. 2 Rata-rata tinggi tanaman (cm)

PERLAKUAN	KELOMPOK					TOTAL Yi	RATA- RATA
	1	2	3	4	5		
D0	22,000	24,750	27,750	24,500	23,750	122,750	24,550
D1	27,500	26,250	24,500	27,000	24,500	129,750	25,950
D2	27,750	25,250	28,000	23,000	23,000	127,000	25,400
D3	22,250	24,500	30,250	21,250	30,500	128,750	25,750
D4	26,250	26,750	30,250	25,500	25,500	134,250	26,850
TOTAL Y	125,750	127,500	140,750	121,250	127,250	642,500	25,700

Tabel 2 menunjukkan bahwa Perlakuan konsentrasi mikoriza tidak berbeda nyata akan tetapi pada tabel 2 penggunaan konsentrasi mikoriza yang paling tinggi yaitu 20g/polybag memberikan hasil tinggi tanaman yang paling baik yaitu 26,850 cm dibandingkan dengan pemberian konsentrasi mikoriza paling rendah yaitu 0g/polybag menghasilkan tinggi tanaman yang paling rendah yaitu 24,550 cm.

b. Pengaruh Konsentrasi Mikoriza Terhadap Jumlah Cabang

Jumlah cabang merupakan banyaknya cabang pada setiap tanaman. Jumlah cabang tanaman kangkung pada penelitian ini dihitung saat cabang benar-benar sudah terbentuk. Terbentuknya cabang muai terlihat pada minggu ke tiga dengan rata-rata 2,12. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi mikoriza tidak berpengaruh terhadap jumlah cabang tanaman kangkung darat.

Tabel 3. Rata-rata jumlah cabang

PERLAKUAN	KELOMPOK					TOTAL Yi	RATA- RATA
	1	2	3	4	5		
D0	1,500	1,750	2,000	1,750	2,500	9,500	1,900
D1	2,000	2,000	1,500	2,000	2,000	9,500	1,900
D2	3,750	2,250	1,750	2,000	2,750	12,500	2,500
D3	1,750	2,000	1,500	2,000	2,000	9,250	1,850
D4	2,000	2,500	2,000	2,000	2,750	11,250	2,250
TOTAL Y	11,000	10,500	8,750	9,750	12,000	52,000	2,080

Peran mikoriza dapat membantu dalam penyerapan air oleh akar, dimana hifa mikoriza akan hidup di sekitar perakaran

tanaman dan menyalurkan air ke akar. Pemberian mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan cara membantu perakaran dalam menyerap unsur

hara dalam tanah dan membantu tanaman untuk lebih toleran terhadap cekaman lingkungan. (Hakim., A. 2014).

Konsentrasi mikoriza tidak berpengaruh nyata pada parameter jumlah cabang, hal ini disebabkan tanaman menunjukkan respon yang sama terhadap konsentrasi mikoriza, mengingat media tanam yang digunakan adalah tanah dan pupuk kandang sapi dengan perbandingan 1:1. Perbandingan 1:1 ini menyebabkan sudah terpenuhinya unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk kandang sapi selain dapat meningkatkan kesuburan

tanah juga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan baik. Pupuk kandang sapi juga mengandung unsur hara N, dimana unsur hara N ini sangat baik untuk pertumbuhan tanaman.

Ketersediaan unsur-unsur tersebut menyebabkan minimnya peran mikoriza dalam mengantarkan unsur hara pada tanaman, sehingga konsentrasi mikoriza tidak berpengaruh nyata pada jumlah cabang tanaman kangkung darat. Hal tersebut terjadi karena tanah dapat dengan mudah mendapatkan unsur yang dibutuhkan.

c. Pengaruh konsentrasi mikoriza terhadap berat segar konsumsi

Berat segar konsumsi tanaman merupakan salah satu parameter dimana pengamatannya dengan cara menimbang bagian tanaman sehabis dipanen langsung dalam keadaan segar. Bagian tanaman yang

ditimbang dalam pengamatan berat segar konsumsi meliputi semua bagian tanaman kecuali akar tanaman. Penimbangan berat segar konsumsi ini bertujuan untuk mengetahui daya simpan air dan unsur-unsur yang terkandung dalam tanaman.

Tabel 4. Rata-rata berat segar konsumsi

PERLAKUAN	KELOMPOK					TOTAL Yi	RATA- RATA
	1	2	3	4	5		
D0	19,865	13,585	31,625	22,578	25,718	113,370	22,674
D1	22,275	27,160	26,060	29,115	25,553	130,163	26,033
D2	22,058	30,593	29,483	28,790	26,325	137,248	27,450
D3	19,830	26,280	23,530	25,763	30,760	126,163	25,233
D4	20,980	32,463	32,193	34,143	23,000	142,778	28,556
TOTAL Y	105,008	130,080	142,890	140,388	131,355	649,720	129,944

Keberadaan mikoriza di dalam tanah dapat membantu penyerapan air guna kelancaran fotosintesis, hasil dari fotosintesis tersebut adaah karbohidrat. Pemberian mikoriza juga mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter tajuk serta jumlah cabang. Mikoriza yang menginfeksi jaringan perakaran dapat membentuk hifa jamur yang tersebar luas, sehingga memaksimalkan dalam penyerapan usur hara. Pemberian dosis yang lebih tinggi pada tiap tanaman dapat meningkatkan penyerapan unsur hara. Peningkatan tersebut terjadi karena hifa dari mikoriza menghasilkan enzim fosfatase dan asam-asam organik yang mempercepat terbentuknya unsur fosfat dari senyawa yang tersedia, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Saputri, 2022).

Hasil analisis sidik ragam pada tabel satu menunjukkan bahwa konsentrasi mikoriza tidak berpengaruh nyata pada berat segar konsumsi. Dapat dilihat pada lampiran pemberian dosis terendah menghasilkan rata-rata 22,674 g sedangkan konsentrasi paling tinggi menghasilkan rata-rata 28,556g. Meskipun tidak berbeda nyata akan tetapi penggunaan konsentrasi tertinggi memperoleh hasil yang paling tinggi juga.

d. Berat Kering Konsumsi

Berat kering konsumsi tanaman merupakan saah satu parameter yang digunakan dalam penelitian ini, berat kering sendiri adalah berat semua bagian tanaman kecuali akar tanaman. Pengeringan ini dilakukan dengan cara mengoven bagian segar konsumsi tanaman dengan suhu 70°C selama 24 jam. Pengovenan ini bertujuan

untuk menghilangkan kadar air yang terkandung dalam tanaman. Berat kering tanaman menunjukkan banyaknya unsur hara yang diserap oleh tanaman, semakin tinggi

bobot kering tanaman artinya tanaman mampu menyerap dan menyimpan unsur hara dengan baik pula.

Tabel 5. Rata-rata berat kering konsumsi

PERLAKUAN	KELOMPOK					TOTAL Yi	RATA- RATA
	1	2	3	4	5		
D0	4,333	2,450	3,953	3,903	5,230	19,868	3,974
D1	4,103	3,598	5,685	5,733	5,670	24,788	4,958
D2	3,885	4,038	5,965	6,285	5,130	25,303	5,061
D3	5,578	3,338	4,258	5,075	9,023	27,270	5,454
D4	7,558	4,700	5,290	4,963	23,000	45,510	9,102
TOTAL Y	25,455	18,123	25,150	25,958	48,053	142,738	5,710

Hasil analisis sidik ragam pada tabel 1 menunjukkan bahwa konsentrasi mikoriza tidak berpengaruh nyata pada berat kering konsumsi, tetapi pemberian konsentrasi mikoriza yang lebih tinggi menghasilkan berat brangkasan kering yang lebih tinggi dari pada dosis mikoriza yang lebih rendah.

Pada tabel 5 dapat dilihat bahwa pemberian konsentrasi mikoriza 20g / *polybag* memiliki bobot brangkasan yang paling tinggi yaitu 9,102 g. Sedangkan pemberian konsentrasi mikoriza yang paling sedikit yaitu 0g / *polybag* memiliki bobot brangkasan yang paling rendah yaitu 3,974g. Maka dari itu walaupun hasil analisis sidik ragam tidak berbeda nyata tetapi berat brangkasan dengan konsentrasi mikoriza paling tinggi memberikan bobot terbaik.

e. Panjang Akar

Akar merupakan organ tanaman yang berada di bawah tanah, akar sendiri berfungsi sebagai penopang tanaman dan menyerap unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman. Pemberian mikoriza pada perakaran tanaman dapat membantu akar dalam menyerap unsur yang dibutuhkan oleh tanaman. Mikoriza akan membentuk hifa jamur dimana hifa ini akan memperluas bidang serapan air oleh tanaman. Ukuran hifa ini juga sangat kecil sehingga dapat menembus ke pori-pori tanah yang paling kecil sehingga tanaman akan tetap bertahan walaupun dihadapkan dengan kondisi air tanah yang sangat rendah (Basri, 2018).

Tabel 6. Rata-rata panjang akar

PERLAKUAN	KELOMPOK					TOTAL Yi	RATA- RATA
	1	2	3	4	5		
D0	6,500	7,000	6,750	7,500	6,500	34,250	6,850
D1	4,000	4,750	5,250	5,250	5,500	24,750	4,950
D2	6,750	6,000	6,000	6,750	6,500	32,000	6,400
D3	6,250	6,000	5,750	6,000	6,000	30,000	6,000
D4	6,000	5,500	5,000	6,750	23,000	46,250	9,250
TOTAL Y	29,500	29,250	28,750	32,250	47,500	167,250	6,690

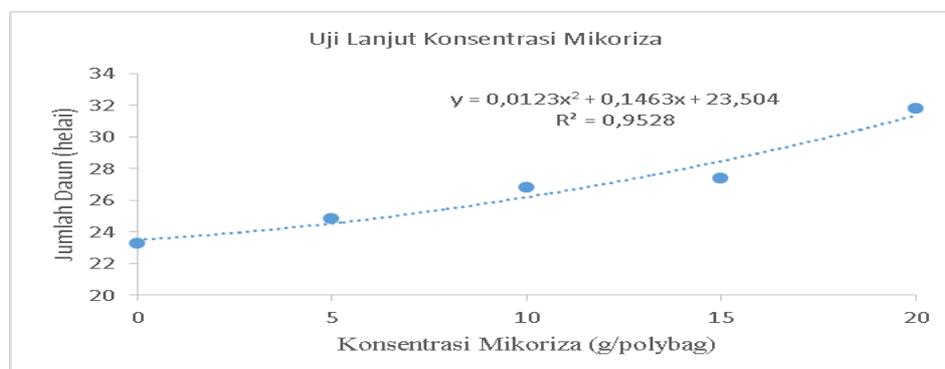
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi mikoriza tidak berpengaruh terhadap panjang akar. Konsentrasi mikoriza ini tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar dikarenakan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman sudah tersedia di sekitar

perakaran. Pada tabel 6 dapat dilihat bahwa konsentrasi mikoriza 20g/*polybag* menunjukkan hasil akar terpanjang yaitu 9,250 cm, hal ini terjadi karena mikoriza dapat membantu penyerapan hara melalui hifa yang berada diperakaran.

f. Jumlah Daun

Berdasarkan uji Orthogonal Polynomial pengaruh konsentrasi mikoriza terhadap jumlah daun terdapat pada Gambar 1.

Gambar 1. Konsentrasi Mikoriza Terhadap Jumlah Daun



Berdasarkan gambar 2 diketahui bahwa semakin bertambahnya konsentrasi Mikoriza mampu meningkatkan jumlah daun tanaman kangkung. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian mikoriza 20g/ polybag memberikan pertumbuhan daun yang paling optimal. Pertumbuhan daun yang optimal ini tidak lepas dari peranan mikoriza dalam

penyediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman khususnya unsur hara N. Unsur hara N (nitrogen) berperan merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman terutama pada pembentukan daun dimana pembentukan daun ini juga berpengaruh pada proses fotosintesis tanaman.

Tabel. 7. Rata-rata jumlah daun

PERLAKUAN	KELOMPOK					TOTAL Yi	RATA- RATA
	1	2	3	4	5		
D0	20,250	18,500	28,250	21,250	28,000	116,250	23,250
D1	24,250	25,250	20,500	28,750	25,500	124,250	24,850
D2	25,000	28,250	24,250	28,750	27,750	134,000	26,800
D3	23,750	29,500	25,750	30,500	27,250	136,750	27,350
D4	27,750	32,750	28,750	32,250	37,500	159,000	31,800
TOTAL Y	121,000	134,250	127,500	141,500	146,000	670,250	26,810

Unsur hara N diperlukan oleh tanaman untuk pembentukan klorofil dan merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti batang, cabang, serta daun. Semakin optimalnya pertumbuhan vegetatif maka fotosintesis akan berjalan dengan baik, sehingga menghasilkan fotosintat yang lebih baik (Nainggolan, 2020).

Jaringan hifa eksternal dari mikoriza dapat memperluas bidang serapan air dan hara pada tanaman. Hifa mikoriza memiliki ukuran yang lebih kecil daripada bulu-bulu akar, sehingga dengan ukuran yang lebih

kecil dari bulu akar tersebut memungkinkan masuk kedalam pori-pori tanah yang paling kecil, dengan begitu maka hifa akan dapat menyerap air pada konsisi air tanah yang sangat rendah sekalipun. Serapan air yang lebih besar tersebut juga ikut mensertakan unsur-unsur yang mudah larut dalam air khususnya unsur N yang paling mudah larut dalam air, selain itu mikoriza juga berinteraksi sinergis dengan bakteri pelarut fosfat dan N (Basri, 2018).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian konsentrasi mikoriza tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, berat segar konsumsi, berat kering konsumsi, dan panjang akar.
2. Pemberian konsentrasi mikoriza pada dosis 20g/ polybag pada kangkung darat dapat meningkatkan jumlah daun.

5. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai mikoriza dengan konsentrasi minimum 20g/ polybag.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan mikoriza pada tanaman kangkung darat di lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Basri Hasan, A.,H. 2018. Kajian Peranan Mikoriza Malam Bidang Pertanian. *Poli Teknik Pembangunan Pertanian Medan*. 12(2), 74-78
- Daras, U., T. Oktavia, dan S. Ling. 2013. Pengaruh mikoriza dan amelioran terhadap pertumbuhan benih kopi. *Buletin Ristri*. 4(20):145-156
- Febriyono, R., S. Yulia Eko., S Agus. 2017. Peningkatan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans, L.*) melalui perlakuan jarak tanam dan jumlah tanaman perlubang. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*. 2(1):22-27
- Hakim., A. Saifur., A. 2014. Pengaruh pemberian mikoriza arbuscular dan prosentase media lumpur lapindo terhadap pertumbuhan dan produksi kangkung darat (*ipomoea sp.*). *Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*. 11(1), 65-79
- Herlina, O., E. Rokhminasri, S., M. Mardini., Jannah. Pengaruh jenis media tanam dan aplikasi pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan, pembungaan dan infeksi mikoriza pada tanaman anggrek (*Dendrobium sp.*). *Jurnal Kultivasi*. 1 (17)
- Juhaeti Titi., N Wikan., Utami., Fauzia, S., L Peni. 2014. *Prospek dan Teknologi Beberapa Jenis Sayuran Lokal*. LIPI. Jakarta
- Manis, I., Supriadi., S, Irwan. 2017. Pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai pupuk organik cair dan aplikasinya terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans Poir.*). *J.Akademika kim*. 6(40)
- Mayani, N. Triasda, K. dan Marlina. Pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans Poir*) akibat perbedaan dosis kompos jerami dekomposisi mol keong mas. *Lentera*. 15(13), 59-63
- M, Anggraeni Avry., Tohari., K, Doddy. 2012. Pengaruh mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil sorgum manis (*sorghum bicolor l. moench*) pada tunggul pertama dan kedua. *Fakultas Pertanian Gadjah Mada*. Yogyakarta
- Muntashilah, U., H. Titiek, I. dan Husni, T., S. Pengaruh dosis pupuk kandang sapi dan pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans. Poir.*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(5), 391-396
- Nainggolan, E., V. Yudi Harini, B. S., Sujdjadmiko. 2020. Pengeruh pemberian pupuk hayati mikoriza dan pupuk kandang ayang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis L.*) *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 22(1), 58-6
- Nasrullah., A, M Nurhayati. 2015. Pengaruh dosis pupuk NPK (16:16:16) dan mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L.*) pada media tumbuh subsoil. *Jurnal Agrium*. 12(2):56-64
- Prasasti, H.,O. Kristanti, I., P. dan Sri, N. Pengaruh mikoriza glomus fasciculatum terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kacang tanah yang terinfeksi patogens *clerotium rolfsii*. *JURNAL SAINS DAN SENI POMITS*. 2(2), 2337-3520
- Suharno, dan Retno, P. S., 2013. Fungsi mikoriza arbuskula: potensi teknologi mikorizoremediasi logam berat dalam

- rehabilitasi lahan tambang. Bioteknologi. 10(1), 23-34
- Saputri, Handari, A. Iskandar, L. 2022. Pengaruh pemberian mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah varietas lembah palu. *E-j. Agrotekbis*. 10(1), 64-72
- Sutarman. 2000. *Budidaya Kangkung*. Kanisius. Yogyakarta
- Sutarman. 2016. Biofertilizer fungi trichoderma & Mikoriza. UMSIDA PRESS. Sidiarjo
- Suroso Bejo., A, R, E, Novi. 2015. Respon pertumbuhan tanaman kangkung darat (*ipomoea reptans poir*) terhadap pupuk bioboost dan pupuk Za. *Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*
- Wibowo, H., Y. Sitawati. 2017. Respon tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans poir*) dengan interval penyiraman pada pipa vertikal. *PLANTROPICA Journal of Agricultural Science*. 2(2), 148-154