

**PENGARUH LARUTAN PUPUK HAYATI ENDOMIKORIZA ASAL AKAR  
MERANTI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI  
TANAMAN KANGKUNG**

***EFFECT OF ENDOMIKORIZA BIOFERTILIZER SOLUTION FROM MERANTI  
ROOTS REGARDING THE GROWTH AND PRODUCTION OF  
WATER SPINACH PLANTS***

**Johan Markus Matinahoru**

*Jurusan Kehutanan. Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Ambon  
Jalan. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka – Ambon, 97233  
\*)Email Korespondensi: johanmatinahoru@gmail.com*

**ABSTRAK**

Tanaman kangkung (*Ipomoea* sp) adalah tanaman yang banyak dikonsumsi masyarakat sebagai sayuran karena harganya murah dan mudah dibudidayakan. Permasalahan utama dalam budidaya tanaman kangkung adalah kesuburan tanah dan penyerangan hama penyakit tanaman. Untuk meningkatkan produksi dari usahatani tanaman kangkung, petani secara umum biasa menggunakan pupuk anorganik seperti NPK yang dalam kenyataan dapat menyebabkan polusi lingkungan. Karena itu berbagai upaya untuk menggunakan pupuk organik (ramah lingkungan) seperti pupuk hayati fungi dan bakteri tetap menjadi fokus dalam riset-riset sampai saat ini. Fungi mikoriza diketahui memiliki cukup banyak manfaat untuk tanaman terutama dalam menyediakan unsur hara fosfat dan nitrogen bagi tanaman inang. Dibidang kehutanan telah dikenal bahwa akar tanaman meranti (*Shorea* sp) dan akar tanaman pinus (*Pinus* sp) merupakan inang alami bagi pertumbuhan dan perkembangan fungi mikoriza. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pupuk larutan endomikoriza asal akar meranti terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa larutan pupuk hayati endomikoriza asal akar meranti menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung yang tidak berbeda nyata hasilnya dengan perlakuan pupuk NPK, sehingga ditinjau dari aspek keamanan lingkungan, maka diusulkan agar lebih baik menggunakan pupuk hayati endomikoriza karena ramah lingkungan.

**Kata Kunci :** Endomikoriza, Kangkung, NPK, Pemupukan, Pupuk Hayati

**ABSTRACT**

*Water spinach (*Ipomoea* sp) is a plant that is widely consumed by people as a vegetable because it is cheap and easy to cultivate. The main problems in growing water spinach are soil fertility and attack by plant pests and diseases. To increase production from kale farming, farmers generally use inorganic fertilizers such as NPK which in reality can cause environmental pollution. For this reason, various efforts to use organic (environmentally friendly) fertilizers such as fungal and bacterial biofertilizers remain the focus of research to date. Mycorrhizal fungi are known to have quite a lot of benefits for plants, especially in providing phosphate and nitrogen nutrients for host plants. In the forestry sector, it is known that the roots of meranti plants (*Shorea* sp) and the roots of pine plants (*Pinus* sp) are natural hosts for the growth and development of mycorrhizal fungi. Therefore, the aim of this research is to determine the effect of endomycorrhizal solution fertilizer from meranti roots on the growth and production of water spinach plants. The results of the research show that the endomycorrhizal biofertilizer solution from meranti roots produces growth and production of water spinach plants that are not significantly different from the NPK fertilizer treatment, so from an environmental safety aspect, it is proposed that it is better to use endomycorrhizal biofertilizer because it is environmentally friendly.*

**Keywords:** Endomycorrhiza, Water spinach, NPK, Fertilization, Biological Fertilizer

## PENDAHULUAN

Jenis kangkung yang ada di Indonesia, yaitu kangkung air dan kangkung darat. Kedua jenis kangkung ini perbedaannya adalah kangkung darat tumbuh pada lahan kering, sedangkan kangkung air tumbuh pada lahan yang tergenang air (Hasan & Pakaya, 2020). Kangkung darat dengan nama ilmiahnya *Ipomea reptans* adalah jenis tanaman sayur yang salah satunya tergolong dalam Famili *Convolvulaceae* (Wijaya et al., 2014). Menurut Moerhasrianto (2011) sayur ini mempunyai rasa yang enak dan bergizi tinggi, mengandung protein, besi, lemak, vitamin A dan B serta karbohidrat sangat penting untuk kesehatan tubuh. Ciri dari kangkung darat yaitu berwarna hijau dan berdaun panjang yang ujungnya meruncing. Kangkung ini bisa dikenali dari kangkung air karena bunganya berwarna putih bersih. Dan biasanya dalam bentuk cabutan tanaman dijual dengan akarnya. Di pasaran kangkung dijual dengan sebutan kangkung cabut. Tanaman kangkung darat adalah tanaman yang berakar tunggang dan termasuk dalam kelompok tanaman dikotil. Akar tanaman menjalar ke mana-mana dan bisa menembus tanah hingga 50 cm ke bawah. Berbentuk bulat panjang batang tanaman dengan ruas yang mirip batang bambu. Kangkung yang daunnya berwarna hijau tua di bagian atas. Daun memanjang dan menempel pada setiap ruas batang (Iskandar, 2018).

Penyebab rendahnya produksi kangkung adalah karena teknik bercocok tanam yang masih tradisional dan lahan pertanian yang semakin sempit. Salah satu faktor lain adalah berkurangnya kesuburan tanah karena pupuk kimia yang digunakan terus menerus tanpa penambahan pupuk organik. Hal ini mengakibatkan berkurangnya sifat kimia, biologi tanah maupun fisik (Perdana et al., 2014). Meningkatkan jumlah sayur yang terutama kangkung bisa didapat oleh berbagai cara, seperti menggunakan pupuk. (Perdana et al., 2014). Pemupukan adalah memberikan nutrisi tambahan kepada tanaman dengan cara yang sesuai untuk memperbaiki kondisi tanah secara kimia, biologi dan fisik. Terdapat dua jenis pupuk, yaitu pupuk anorganik dan pupuk organik (Purba et al., 2019).

Pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari bahan organik hewan dan tanaman yang telah diolah, bisa berbentuk cair atau padat untuk memberikan nutrisi kepada tanaman. Memberikan pupuk organik dapat meningkatkan kualitas tanah, meningkatkan aktivitas organisme tanah, dan menyediakan nutrisi bagi tanaman (Dewanto et al., 2017). Bahan-bahan organik dibuat dari pupuk organik seperti sisa-sisa hewan, tanaman dan manusia seperti pupuk hijau, pupuk kandang dan kompos, (Fauzia et al., 2012). Pupuk anorganik merupakan pupuk yang dibuat melalui proses rekayasa kimia, fisik, dan biologis oleh pabrik pupuk. Komponen-komponen pupuk anorganik meliputi kalium, nitrogen dan fosfor. Menurut Dewanto et al. (2017) jenis pupuk anorganik terdapat beberapa jenis seperti ZA, NPK dan TSP yang

bermanfaat untuk tanaman Pupuk anorganik membantu tanaman dengan menyediakan zat-zat penting untuk pertumbuhannya dan membuatnya tumbuh lebih cepat dan lebih produktif. Penggunaan terlalu banyak pupuk anorganik dapat membuat tanah menjadi keras, menurunkan tingkat keasaman tanah, serta meninggalkan sisa zat kimia pada tanaman. (Edi, 2014). Itu sebabnya dalam penelitian ini dilakukan uji coba penggunaan pupuk organik yang berasal dari mikroorganisme yaitu fungi mikoriza, Fungi mikoriza diketahui mampu dalam menyediakan unsur hara fosfat dan nitrogen bagi tanaman.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada areal kampus Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon pada bulan Maret - April 2024.

### Pelaksanaan Penelitian

1. Menyediakan bibit tanaman kangkung
2. Menyediakan pot tanaman kangkung
3. Semua pot tanaman di isi dengan tanah regosol
4. Bibit tanaman kangkung ditanam pada tiap-tiap pot sebanyak 10 bibit tanaman
5. Pot tanaman di siram setiap pagi dan sore selama penelitian
6. Aplikasi pupuk pada tanaman setelah bertumbuh 5 hari dengan dosis npk 3 gram / pot tanaman, sedangkan larutan pupuk hayati endomikoriza 500 mg / pot tanaman.
7. Pengukuran tanaman pada saat tanaman dipanen yaitu pada umur 45 hari.
8. Tiap sampel tanaman dilakukan pengukuran yang meliputi jumlah batang, jumlah daun, diameter batang, berat tanaman per pot dan luas daun.
9. Metode penelitian ini ditabulasi dan di analisis berdasarkan model rancangan acak lengkap (ral) dengan tiga ulangan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Batang tanaman Kangkung

Tabel 1. Hasil pengamatan jumlah batang kangkung per pot.

No	Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV	V		
1	Tanpa Pupuk	7	5	4	5	14	35	7
2	NPK	12	17	16	9	11	65	13
3	Mikoriza	13	3	4	9	9	38	7.6
	Total	32	25	24	23	34	138	27.6

Hasil dari penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah rata-rata batang kangkung yang dihasilkan per pot tanaman yaitu perlakuan pupuk NPK sebanyak 13 batang, di ikuti oleh pupuk cair endomikoriza 7.6 batang dan perlakuan tanpa pupuk 7 batang. Hal ini diduga bibit/benih yang digunakan telah mengalami kerusakan karena penyimpanan yang buruk. Karena pada tiap pot tanaman ditanami dengan 20 biji/benih kangkung tetapi yang hidup kurang dari 20 batang per pot tanaman. Hasil penelitian ini juga memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk NPK memberi hasil rata-rata jumlah batang per pot tanaman yang baik. Ini dikarenakan pupuk NPK membantu tanaman tumbuh dengan maksimal. Unsur hara yang terdapat dalam pupuk NPK mempunyai manfaat yang berbeda bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk NPK mengandung unsur hara makro primer yang sangat dibutuhkan tanaman (Raksun, dkk; 2020).

Tabel 2. Hasil anova untuk parameter jumlah batang kangkung per pot tanaman

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kwadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	2	109.2	54.6	3.65 <sup>tn</sup>	3.88	6.92
Galat	12	179.2	14.93			
Total	14	288.4				

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

Hasil Tabel 2 menunjukkan bahwa F-Hitung nilai 3.65 dan F-Tabel nilai 3.88 yang berarti F-hitung nilainya lebih kecil daripada nilai F-tabel. Yang berarti perlakuan pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah batang kangkung yang dihasilkan per pot tanaman. Berarti kondisi ini lebih sejalan dengan dugaan adanya biji/benih tanaman kangkung yang digunakan telah mengalami kerusakan.

### Jumlah Daun tanaman Kangkung

Tabel 3. Hasil pengamatan rata-rata jumlah daun kangkung per pot

No	Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV	V		
1	Tanpa Pupuk	68	26	27	61	61	243	48.60
2	NPK	100	144	114	74	95	527	105.4
3	Mikoriza	43	46	88	50	107	334	66.80
	Total	211	216	229	185	263	1104	220.8

Hasil Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun kangkung per pot tanaman yang terbanyak adalah pada perlakuan NPK sebanyak 527 helai daun, diikuti dengan perlakuan pupuk mikoriza sebanyak 334 helai daun dan terakhir adalah perlakuan tanpa pupuk sebanyak 243 helai daun

per pot tanaman. Pada tanaman kangkung banyaknya daun ditentukan oleh ruas jumlah yang dibentuk pada batang, dimana ruas yang semakin banyak akan terbentuk banyak daun (Hasan dan Pakaya, 2020). Selanjutnya dalam penelitian ini terlihat bahwa pupuk NPK lebih baik dalam menghasilkan jumlah daun karena NPK memiliki cukup nitrogen yang salah satu fungsinya adalah meningkatkan jumlah daun dan memberi warna daun hijau yang lebih baik (Rahayu, 2019).

Pentingnya nitrogen bagi klorofil karena warna hijau membuat tanaman terlihat sehat dan membantu proses fotosintesis. Tanaman kangkung yang diberi pupuk NPK tumbuh lebih baik dibandingkan dengan tanaman kangkung yang tidak diberi pupuk atau pupuk hayati mikoriza. Hal ini menunjukkan bahwa memberikan pupuk kepada tanaman sangat penting karena nutrisi yang ada di tanah tidak cukup dalam pertumbuhan kangkung yang optimal. Nitrogen dalam tanaman membantu merangsang pertumbuhan aktif. Peningkatan serapan nitrogen pada tanaman membuat Jaringan meristematik pada ujung batang lebih banyak aktif. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Solikhah dan rekan-rekannya. Pada tahun 2013, kenaikan kadar nitrogen dalam daun bisa mempengaruhi proses fotosintesis serta pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman dan jumlah daun.

Tabel 4. Hasil anova untuk parameter jumlah daun tanaman kangkung

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kwadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	2	85730.2	42865.1	66.8	3.88	6.92
Galat	12	7695.2	641.266			
Total	14	93425.4				

Hasil Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai F-Hitung 66.84 lebih besar dari nilai F-Tabel 0,05 dan 0,01 yaitu masing-masing sebesar 3.88 dan 6.92, yang berarti perlakuan pemupukan sangat berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kangkung.

Tabel 5. Hasil uji BNJ jumlah daun tanaman kangkung

Perlakuan	Rata-rata	Beda
Tanpa Pupuk	48.6	
NPK	105.4	56.8**
Mikoriza	66.8	18.2**    36.6**
BNJ 0.01= 8.4	** = beda sangat nyata	

Hasil Tabel 5 menunjukkan bahwa jumlah daun antar perlakuan pemupukan berbeda sangat nyata.

## Diameter Batang Tanaman

Tabel 6. Hasil pengamatan rata-rata diameter batang kangkung per pot

No	Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV	V		
1	Tanpa Pupuk	1	1	0.7	1	1	.,7	0.94
2	NPK	1.2	1.5	1.2	2	2	7.9	1.58
3	Mikoriza	1	2	1.6	1	1	6.6	1.32
	TOTAL	3.2	4.5	3.5	4	4	19.2	3.84

Hasil Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata diameter batang kangkung per pot tanaman yang terbesar adalah perlakuan pupuk NPK sebesar 7.9 mm dan di ikuti dengan perlakuan pupuk mikoriza 6.6 mm, selanjutnya perlakuan tanpa pupuk sebesar 4.7 mm. Hasan dan Pakaya (2020) menyatakan bahwa semakin besar ukuran diameter batang, maka hubungannya sangat erat dengan pertumbuhan parameter lainnya. Karena terjadi translokasi unsur hara yang lancar, itu akan mempengaruhi aktivitas pembelahan dan perpanjangan sel batang tanaman. Pembelahan sel dengan kecepatannya, pertumbuhan sel, dan pembentukan jaringan berpengaruh pada tumbuhnya akar, daun dan batang (Harjadi, 1991). Pertumbuhan diameter batang terjadi karena kambium melakukan aktivitas, yaitu menghasilkan xilem dan floem di bagian tepi batang tanaman. Sel di wilayah perpanjangan sel, seperti yang ada pada batang tanaman, bisa membesar dan memanjang. Kemampuan sel tanaman akan berjalan maksimal jika tanaman menyerap unsur hara seperti nitrogen, kalsium (Ca), dan boron (B). Unsur hara tersebut dapat mempengaruhi perpanjangan sel. Hasil yang didapat ini diketahui bahwa pupuk NPK memiliki cukup nitrogen sehingga menghasilkan nilai diameter batang tertinggi daripada perlakuan lainnya. Dan ini terjadi disebabkan oleh nutrisi yang diserap oleh akar dan hasil fotosintesis yang dihasilkan oleh daun diangkut melalui jaringan xilem dan floem dalam jumlah besar. Sehingga, aktivitas kambium pada daerah samping meningkatkan diameter batang tanaman untuk memperlancar proses perpindahan nutrisi.

Tabel 7. Hasil anova untuk parameter diameter batang tanaman kangkung

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kwadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	2	1.036	0.518	3.96*	3.88	6.92
Galat	12	1.568	0.13066			
Total	14	2.604				

Keterangan : \* = Perlakuan berpengaruh nyata

Hasil Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai F-hitung 3.96 lebih besar dari nilai F-tabel 0.05 yaitu sebesar 3.88 yang berarti perlakuan pemupukan berpengaruh nyata terhadap jumlah batang tanaman kangkung.

Tabel 8. Hasil uji BNJ diameter batang tanaman kangkung

Perlakuan	Rata-rata	Beda	
Tanpa Pupuk	0.95		
NPK	1.58	0.64**	
Mikoriza	1.32	0.26**	0.38
BNJ 0.01= 0.12			

Keterangan : \*\* = Berbeda sangat nyata

Hasil Tabel 8 menunjukkan diameter batang tanaman kangkung antar perlakuan berbeda nyata.

### Berat Tanaman Kangkung

Tabel 9. Hasil pengamatan rata-rata berat tanaman kangkung per pot

No	Perlakuan						Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV	V		
1	Tanpa Pupuk	26,19	19,07	12,43	13,75	11,90	83,34	16,668
2	NPK	27,23	26,08	60,23	45,18	65,8	224,52	44,904
3	Mikoriza	38,05	67,14	44,23	28,10	41,1	212,62	42,524
	TOTAL	91,47	112,29	116,89	87,03	118,8	520,48	104,096

Hasil Tabel 9 menunjukkan bahwa rata-rata berat tanaman kangkung per pot tanaman yang terbanyak adalah perlakuan pupuk NPK 224.52 gr diikuti dengan perlakuan pupuk hayati mikoriza 212.62 gr dan selanjutnya perlakuan tanpa pupuk 83.34 gr. Berat basah tanaman kangkung yang mendapat pupuk NPK tumbuh lebih baik dibandingkan tanaman yang tidak mendapat pupuk. Ini menunjukkan bahwa memberikan nutrisi dalam bentuk pemupukan pada tanaman sangat penting karena nutrisi yang ada di tanah tidaklah cukup untuk mendukung pertumbuhan yang baik pada kangkung. Berat basah tanaman bisa menunjukkan perkembangan tanaman dan hasil dari fotosintesis. Berat basah dan berat kering yang tinggi berarti karbohidrat banyak tersedia. (Hidayat, 2000). Makin berat basah tanaman, makin tinggi kandungan hara yang terserap dalam tanaman. Menurut Suminarti (2010), adanya hubungan erat antara ketersediaan dan serapan nitrogen oleh tanaman. Dan ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk nitrogen yang banyak pada tanah dapat meningkatkan penyerapan dan ketersediaan nitrogen bagi tanaman. Tanaman yang menyerap sedikit nitrogen juga memiliki sedikit klorofil. Hal itu

juga dapat mempengaruhi kemampuan tanaman dalam menjalankan proses metabolismenya, seperti fotosintesis.

Tabel 10. Hasil anova untuk parameter berat tanaman kangkung

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kwadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	2	20049.373	10024.68	3.55	3.88	6.92
Galat	12	2833.207	2821.20792			
Total	14	22882.581				

Hasil Tabel 10 menunjukkan bahwa nilai F-Hitung 3,55 lebih kecil dari nilai F-Tabel 0.05 sebesar 3.88 yang berarti perlakuan pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap berat tanaman kangkung.

### Luas Daun Kangkung

Tabel 11. Hasil pengamatan luas daun kangkung per pot

No	Perlakuan						Jumlah	Rata-rata
		I	II	III	IV	V		
1	Tanpa Pupuk	26,25	27	22	22	36	133,25	26,65
2	NPK	30	35	36	53,3	50	204,3	40,86
3	Mikoriza	37,5	48	45,5	30	36	196,5	39,3
	TOTAL	93,75	110	103,5	105,3	122	534,05	106,81

Hasil Tabel 11 menunjukkan bahwa rata-rata berat tanaman kangkung per pot tanaman yang terbanyak adalah perlakuan pupuk NPK sebanyak 204.3 cm<sup>2</sup> diikuti dengan perlakuan pupuk hayati mikoriza 196.5 cm<sup>2</sup> dan selanjutnya tanpa pupuk adalah 133.25 cm<sup>2</sup>. Tanaman kangkung yang menggunakan pupuk NPK tumbuh lebih baik dibandingkan yang tidak menggunakan pupuk atau pupuk hayati mikoriza. Fakta ini menunjukkan pentingnya memberikan pupuk pada tanaman karena tanah tidak memiliki nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan kangkung yang optimal. Nutrisi penting bagi tanaman jika terdapat di penyerapan zona tanaman, yaitu di sekitar akar dan daun, dan dapat diserap oleh tanaman. Tanaman mengambil unsur mineral dalam bentuk ion. Pada umumnya, unsur hara bergerak dari larutan tanah ke akar melalui tiga model: aliran massa difusi, dan intersepsi akar.



Tabel 12. Hasil anova untuk parameter luas daun tanaman kangkung

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kwadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	2	5148.3	2574.15	8911.08**	3.88	6.92
Galat	12	3.46644572	0.2888705			
Total	14	17846.3025				

Keterangan : \*\* = Perlakuan berpengaruh sangat nyata

Hasil Tabel 12 dilihat pada nilai F-Hitung 8911.08 lebih besar dari nilai F-Tabel 0.5 maupun 0.05 sebesar 3.88 dan 6.92 yang berarti perlakuan pemupukan sangat berpengaruh nyata pada tanaman kangkung luas daunnya. Hasil Tabel 13 menunjukkan luas daun tanaman kangkung antar perlakuan berbeda sangat nyata.

Tabel 13. Hasil uji BNJ luas daun tanaman kangkung

Perlakuan	Rata-rata	Notasi Beda	
Tanpa Pupuk	26.65		
NPK	40.86	14,21**	
Mikoriza	39.3	12.65**	1.56**

BNJ 0.01= 0.31

Keterangan : \*\* = Perlakuan berbeda sangat nyata

## KESIMPULAN

1. Pemberian pupuk berpengaruh nyata bagi pertumbuhan tanaman kangkung dan pupuk NPK menghasilkan pertumbuhan yang paling baik. Pupuk hayati larutan endomikoriza menghasilkan pertumbuhan rata-rata tanaman kangkung yang tidak berbeda dengan hasil yang diperoleh pemupukan NPK.
2. Karena tidak ada perbedaan signifikan dalam rata-rata tumbuh antara perlakuan pupuk NPK dan pupuk hayati endomikoriza maka jika ditinjau dari aspek keamanan lingkungan, maka diusulkan agar lebih baik menggunakan pupuk hayati endomikoriza karena ramah lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dewanto, F. G., Londok, J. J., Tuturoong, R. A., & Kaunang, W. B. 2017. Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung Sebagai Sumber Pakan. *Zootec.* 32(5): 3-4.
- Edi, S. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung

- Darat (*Ipomea reptans* P). Bioplantae. 3(1): 17-24.
- Fauzia, W., Maryani, Y., & Darnawi, D. 2020. Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Thailand dan Sarmo. Jurnal Ilmiah Agroust. 4(1): 66-75
- Hasan, F., & Pakaya, N. 2020. Perbedaan Jenis Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kangkung Darat (*Ipomea reptans* P.) Dalam Polybag. Jurnal Agercolere. 2(1): 17-23.
- Harjadi S, Tahitoe D. 1991. The Effects of Plastic Film Bags At Low Temperature Storage On Prolonging The Shelf-Life Of Rambutan (*Nephelium Lappacem*) Cv Lebak Bulus. Frontier in Tropical Fruit Research 321, 1991
- Hidayat, Taufik. 2019. Respon Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir.) Terhadap Konsentrasi Pupuk Organik Cair Nasa. Skripsi. Universitas Andalas Padang.
- Iskandar, A. 2018. Optimalisasi Sekam Padi Bekas Ayam Petelur Terhadap 35 Produktivitas Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*). Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis, 1(3), 245-252
- Moerhasrianto, P. 2011. Respon Pertumbuhan Tiga Macam Sayuran Pada Berbagai Konsentrasi Nutrisi Larutan Hidroponik. Universitas Jember. Jawa Timur.
- Perdana, BSK, Fajriani, S. 2014. The Effect of Application of Bio Stimulator and Plant Spacing on Growth and Yield of Swamp Cabbage (*Ipomoea reptans* P.). Jurnal Produksi Tanaman. 2(6): 414-483.
- Purba, J., Situmeang, R., & Sinaga, L. R. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) dan Penggunaan Mulsa Plastik Hitam Perak Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.). Jurnal Rhizobia. 1(1): 1-15
- Rahayu, E. R. 2019. Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* L. Poir) yang Ditanam di Polybag. Skripsi. Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
- Suminarti N. E. 2010. Pengaruh Pemupukan N dan K pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Talas yang Ditanam di Lahan Kering. Akta Agrosia Vol. 13 No.1 hlm 1 - 7
- Wijaya, T. A., Syamsuddin, D & Abdul, C. 2014. Keanekaragaman Jamur Filoplan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* P.) Pada Lahan Pertanian Organik Konvensional. Jurnal HPT. 2(1) 30-35.