

The Effect Of Giving Local Microorganisms By The Roots Of Shy Plant (*Mimosa pudica*. L) And Liquid Organic Fertilizer From Vegetable Waste On The Growth And Production Of Siomak Lettuce Plant (*Lactuca sativa*. L)

[Pengaruh Pemberian Mikro Organisme Lokal Akar Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica*. L) Dan Pupuk Organik Cair Limbah Sayur Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada Siomak (*Lactuca sativas*. L)]

Dannise Salsabilla Putri¹⁾, M. Abror^{*2)}

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: abror@umsida.ac.id

Abstract. This study aimed to find out the interaction between local microorganisms by the root of shy plants with liquid organic fertilizer of vegetable waste on growth and production of siomak lettuce plants, was conducted in Modong Village, Tulangan, Sidoarjo, East Java on June 20 - July 4 by using a factorial Randomized Block Design consisting of 2 factors and 3 replicates. The first factor is addition of local microorganisms by the root of the shy plants which consists of 2 levels that is without local microorganisms and with local microorganisms. Second factor is liquid organic fertilizer of vegetable waste which consists of 4 levels namely 250ml, 275ml, 300ml, 325ml/liter of water. The data obtained were processed using analysis of variance and continued with the tukey test. The results of the study showed that there occurred an interaction between local microorganisms by the root of shy plants with liquid organic fertilizer of vegetable waste on plant height, number of leaves, and plant tip length. Overall liquid organic fertilizer of vegetable waste with a concentration of 325 ml/l gave the best results.

Keywords – Liquid Organic Fertilizer; Siomak Lettuce; Local Microorganism

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara mikroorganisme lokal dari akar tanaman putri malu dengan pupuk organik cair limbah sayur terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada siomak, yang dilaksanakan di Desa Modong, Tulangan, Sidoarjo, Jawa Timur pada bulan Juni-Juli 2024 dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah pemberian mikroorganisme lokal dari akar tanaman putri malu yang terdiri dari 2 taraf yaitu tanpa pemberian mikroorganisme lokal dan dengan pemberian mikroorganisme lokal. Faktor kedua adalah pupuk organik cair limbah sayur yang terdiri dari 4 taraf yakni 250ml, 275ml, 300ml, 325ml/liter air. Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan diuji Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara mikroorganisme lokal dari akar tanaman putri malu dengan pupuk organik cair limbah sayur pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang tajuk tanaman. Secara keseluruhan pemberian pupuk organik cair limbah sayur dengan konsentrasi 325 ml/l memberikan hasil terbaik.

Kata Kunci – Pupuk Organik Cair; Tanaman Selada Siomak; Mikroorganisme Lokal

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan wilayah dengan sumber daya alam yang melimpah. Sebagian besar mata pencarian penduduk di Indonesia berasal dari sektor pertanian. Sayuran merupakan salah satu komoditas yang memegang peranan penting dalam pemenuhan kecukupan pangan dan gizi. Salah satu sayuran yang kaya akan gizi terutama sumber mineralnya adalah selada [1]. Selada adalah sayuran daun yang banyak digemari oleh berbagai kalangan. Selada biasanya dikonsumsi dalam bentuk segar sebagai lalapan [2]. Selada memiliki kandungan gizi berupa lemak, protein, karbohidrat, P, Fe, Ca, vitamin A, B, dan C yang baik bagi kesehatan tubuh [3].

Selada wangi atau juga disebut dengan siomak merupakan salah satu jenis selada yang masih belum terlalu dikenal di kalangan masyarakat Indonesia. Hal ini dikarenakan tingkat produksi yang masih rendah dan pemasaran yang belum meluas. Karena kelangkaan produksi selada siomak mengakibatkan harganya yang juga lebih mahal dari selada biasa pada umumnya [1]. Di sisi lain, selada memiliki prospek yang cukup tinggi. Dimana permintaan selada selalu datang mulai dari pasar swalayan, restaurant besar hingga hotel-hotel berbintang di perkotaan [1]. Seiring

dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan mengakibatkan permintaan konsumen terhadap selada semakin meningkat, sehingga diharapkan pula produksi selada dapat terus meningkat [2].

Dari beberapa permasalahan petani dalam budidaya dan produksi selada salah satunya adalah penggunaan pupuk yang dapat meningkatkan hasil produksi selada [3]. Seperti yang kita ketahui, penggunaan pupuk kimia dikalangan masyarakat sudah menjadi hal yang umum. Namun, penggunaan pupuk kimia pada tanaman yang dilakukan secara berulang dan terus menerus akan mengakibatkan gangguan pada kesehatan jika dikonsumsi dalam jangka panjang. Penggunaan pupuk kimia juga dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan. Pengaruhnya bisa mencemari tanah dan menurunkan kualitas tanah. Dimana pupuk kimia dapat merubah sifat fisik, kimia, dan biologi pada tanah. Keseimbangan unsur tanah juga dapat berubah serta makhluk hidup dalam tanah dan disekitar lahan juga dapat terganggu karena pengaplikasian pupuk kimia [4]. Penggunaan pupuk kimia yang tidak bijaksana dan tanpa diimbangi dengan penggunaan pupuk organik dapat mengakibatkan tanah menjadi keras sehingga produktifitas menurun [5].

Alternatif dalam pemupukan tanaman adalah dengan menggunakan pupuk organik cair (POC). Pupuk organik cair mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang cukup banyak yaitu nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan C-organik [6]. Pupuk organik cair dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan bintil akar, sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis, meningkatkan vigor tanaman, meningkatkan daya tahan tanaman, merangsang pertumbuhan cabang, dan membantu pembentukan bunga dan buah [7].

Pupuk organik cair berasal dari hasil fermentasi limbah organik yang dimana dalam prosesnya ditambah dengan nutrisi yang mengandung unsur hara makro dan mikro. Bahan yang digunakan untuk pupuk organik cair adalah limbah sayur berupa wortel, Kangkung, sawi, selada, kubis, kol [8]. Bahan organik basah seperti sisa buah dan sayur sangat baik digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair karena mengandung berbagai unsur hara bagi tanaman [9]. Pupuk organik mengandung unsur hara makro N, P, K rendah tetapi pupuk organik mengandung unsur hara mikro dengan jumlah yang cukup [10].

POC limbah sayur sangat bermanfaat bagi tanaman karena mengandung berbagai unsur hara. Berdasarkan hasil dari penelitian oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian pada tahun 2007, menyatakan bahwa limbah sayur mengandung unsur hara makro berupa N, P, K, Ca, Mg, dan S dengan banyak kandungan sekitar 1,01-3,771 mg/L. Sedangkan unsur hara mikro mengandung Fe, Mn, Cu, dan Zn dengan banyak kandungan sekitar 0,2-0,62 mg/L dan pemberian POC limbah sayur dengan hasil yang baik terdapat pada konsentrasi 300ml/liter air [9]. Pemanfaatan limbah organik sebagai pupuk organik cair juga dapat membantu mengurangi sampah yang dapat mencemari lingkungan. Pengolahan sampah organik yang tidak tepat, dapat mengakibatkan sampah lambat membusuk. Sehingga dapat menimbulkan berbagai macam penyakit yang disebabkan oleh kuman pada sampah tersebut [10].

Mikroorganisme merupakan makhluk hidup yang berukuran sangat kecil, dimana mikroorganisme dapat melaksanakan aktivitas hidup seperti mengalami pertumbuhan, menghasilkan energi, dan bereproduksi secara mandiri. Mikroorganisme dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti pertanian, Kesehatan, dan lingkungan. Larutan MOL (Mikro Organisme Lokal) mengandung unsur hara makro dan mikro yang berfungsi sebagai perombak unsur hara organik dalam tanah. MOL juga berperan dalam perangsang pertumbuhan tanaman sekaligus sebagai pengendali hama dan penyakit. MOL berbahan dasar dari sumber daya sekitar berupa tumbuhan dan hewan [11].

Putri malu merupakan tanaman gulma yang tumbuh di berbagai daerah. Putri malu mengandung unsur hara yang tinggi dan biomassa yang tersedia hampir diseluruh wilayah [12]. Putri malu mengandung senyawa utama berupa mimosin yang merupakan asam amino non-protein. Putri malu mengandung asam amino, tanin, fenolat, flavonoid, steroid, triterpenoid, saponin, protein, dan alkaloid yang tinggi [13].

Mol yang berasal dari akar putri malu memiliki peran yang baik bagi tanaman karena dalam rizosfer akar putri terdapat mikroba berupa *Azotobacter* dan *Bacillus* sp [14]. Kedua jenis mikroba tersebut memiliki kemampuan dalam melarutkan fosfat, kalium, dan dapat menghasilkan zpt (zat pengatur tumbuh), serta menekan perkembangan mikroba patogen [12]. Dalam akar putri malu juga mengandung tanin dan protein [13]. Selain itu, dalam akar putri malu juga terdapat bakteri *Rhizobium* sebagai penyedia unsur N bagi tanaman. *Rhizobium* juga dapat memacu pertumbuhan rambut akar dan percabangan akar karena mampu menghasilkan hormon pertumbuhan berupa IAA dan giberelin, yang menjadikan akar tanaman memiliki jangkauan yang luas dan mampu untuk menyerap unsur hara lebih banyak. Sehingga dapat membantu dalam meningkatkan produktivitas tanaman [15].

Mol memiliki fungsi sebagai starter dalam penguraian hasil fermentasi pupuk organik padat dan cair [16]. Dosis yang diberikan berkisar 25ml yang dilarutkan pada 250ml air. Sedangkan kandungan pada pupuk organik cair (POC) dapat digunakan untuk menyuburkan tanah dan meningkatkan hasil panen. Berdasarkan hasil dari penelitian oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian pada tahun 2007, menyatakan bahwa limbah sayur mengandung unsur hara makro berupa N, P, K, Ca, Mg, dan S dan unsur hara mikro mengandung Fe, Mn, Cu, dan Zn [9]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian POC limbah sayur dengan MOL akar putri terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman selada merah, yang diharapkan dapat memberikan hasil yang baik.

II. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Modong, Kecamatan Tulangan, Kabupaten Sidoarjo selama 6 minggu dari bulan Juni-Juli 2024. Penelitian ini menggunakan RAK (Rancangan Acak Kelompok) dua factor, factor pertama yaitu pemberian MOL (K) yaitu MOL akar putri malu dengan 2 taraf yaitu tanpa pemberian MOL dan dengan pemberian MOL 100ml/liter air. Faktor kedua yaitu POC (A) yang terdiri dari 4 taraf yaitu 250 ml/l (A1), 275 ml/l (A2), 300 ml/l (A3), 325 ml/l (A4). Sehingga menghasilkan 8 macam perlakuan, masing masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan menghasilkan 24 satuan percobaan.

Alat yang digunakan galon, polybag 25x25 cm, gelas ukur, ember, timbangan analitik, penggaris, label perlakuan, alat tulis dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih selada siomak, air, POC limbah sayur, MOL akar putri malu, gula merah, dan EM4. Media tanam yang digunakan adalah campuran antara tanah, sekam bakar, pupuk kandang, dan cocopeat.

Pembuatan POC membutuhkan limbah sayur 1.500gr, 50ml EM4, 500ml gula merah cair, dan 10 liter air. Semua bahan dicampur jadi satu dan dimasukkan ke dalam galon, lalu difermentasi selama 30 hari. Pengaplikasian POC dengan cara dikocor sesuai dengan perlakuan konsentrasi yang sudah ditentukan.

Pembuatan MOL akar putri malu menyiapkan akar putri malu sebanyak 900gr, gula merah 500gr sebagai bioaktivator, dan air 18 liter. Didiamkan selama 3 hari, kemudian disaring dan diambil airnya.

Variabel yang diamati antara lain tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tajuk, berat basah, berat kering, volume akar, dan berat ekonomis. Hasil data diolah menggunakan analisis ragam dan jika ada perbedaan nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi sangat nyata antara MOL akar putri malu dengan POC limbah terhadap variable pengamatan tinggi tanaman usia 21 dan 42 HSS. Dan pada usia 35 dan 49 HSS terjadi interaksi yang nyata. Untuk memudahkan melihat perbedaan maka dilanjutkan uji BNJ taraf 5% dan BNJ taraf 1%.

Tabel 1. Anova Variabel Tinggi Tanaman (cm)

Variabel Pengamatan	F Hitung					
	MOL Akar Putri Malu (K)		POC Limbah Sayur (A)		Interaksi	
Tinggi Tanaman 21 HSS	1,244	tn	1,372	tn	7,471	**
Tinggi Tanaman 28 HSS	1,881	tn	0,475	tn	2,096	tn
Tinggi Tanaman 35 HSS	2,009	tn	1,630	tn	4,875	*
Tinggi Tanaman 42 HSS	0,824	tn	2,520	tn	5,745	**
Tinggi Tanaman 49 HSS	0,369	tn	0,720	tn	3,988	*

Keterangan : tn (Tidak Berbeda Nyata), * (Berbeda Nyata), ** (Berbeda Sangat Nyata)

Tabel 2. Interaksi Perlakuan MOL Akar Putri Malu dengan POC Limbah Sayur terhadap Tinggi Tanaman Usia 21 HSS.

Perlakuan	POC Limbah Sayur												BNJ 1%
	POC 250ml/L (A1)			POC 275ml/L (A2)			POC 300ml/L (A3)			POC 325ml/L (A4)			
Tanpa MOL akar putri malu (K0)	8,00	b	A	7,40	a	A	7,07	a	A	6,67	a	A	1,74
Dengan MOL akar putri malu (K1)	6,43	a	A	7,07	a	A	6,47	a	A	8,13	b	A	
BNJ 1%	1,37												

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama dan huruf besar yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata pada uji BNJ 1%.

Tabel 2 menunjukkan adanya interaksi yang berbeda sangat nyata pada tinggi tanaman usia 21 HSS. Dimana hasil tertinggi terdapat pada POC dengan konsentrasi 325ml (A4) dengan pemberian MOL akar putri malu (K1). Sedangkan hasil tertinggi pada perlakuan tanpa MOL (K0) terdapat pada POC dengan konsentrasi 250ml (A1).

Tabel 3. Rata-rata Perlakuan POC Limbah Sayur dengan MOL Akar Putri Malu terhadap Tinggi Tanaman Usia 28 HSS.

Perlakuan	Tinggi Tanaman
Tanpa MOL Akar Putri Malu (K0)	34,93
Dengan MOL Akar Putri Malu (K1)	33,08
BNJ 5%	tn
POC limbah sayur 250ml/L (A1)	35,05
POC limbah sayur 275ml/L (A2)	34,40
POC limbah sayur 300ml/L (A3)	32,90
POC limbah sayur 325ml/L (A4)	33,65
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn (Tidak nyata)

Tabel 3 menunjukkan bahwa dari kedua perlakuan tidak terdapat perbedaan yang nyata. Dimana POC dengan konsentrasi 250ml (A1) menunjukkan hasil tertinggi. Dan hasil terendah terdapat pada POC dengan konsentrasi 300ml (A3).

Tabel 4. Interaksi Perlakuan POC Limbah Sayur dengan MOL Akar Putri Malu terhadap Tinggi Tanaman Usia 35 HSS.

35188.

Perlakuan	POC Limbah Sayur												BNJ 5%
	POC 250ml/L (A1)			POC 275ml/L (A2)			POC 300ml/L (A3)			POC 325ml/L (A4)			
Tanpa MOL akar putri malu (K0)	16,27	A	A	15,47	a	A	16,37	b	A	15,27	a	A	2,32
Dengan MOL akar putri malu (K1)	14,70	A	A	14,63	a	A	14,50	a	A	17,27	b	B	
BNJ 5%	1,71												

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama dan huruf besar yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 4 menunjukkan adanya interaksi yang berbeda nyata antara POC limbah sayur dengan MOL akar putri malu. Hasil tertinggi terdapat pada POC dengan konsentrasi 325ml (A4) dengan pemberian MOL (K1). Sementara pada perlakuan tanpa MOL (K0) menunjukkan beberapa hasil yang sama dan tidak berbeda jauh.

Tabel 5. Interaksi perlakuan POC limbah sayur dengan MOL akar putri malu Terhadap Tinggi Tanaman Usia 42 HSS.

Perlakuan	POC Limbah Sayur												BNJ 1%
	POC 250ml/L (A1)			POC 275ml/L (A2)			POC 300ml/L (A3)			POC 325ml/L (A4)			
Tanpa MOL akar putri malu (K0)	26,10	A	A	23,83	a	A	26,00	a	A	23,90	a	A	4,55
Dengan MOL akar putri malu (K1)	23,27	A	AB	22,97	a	A	23,87	a	AB	27,53	b	B	
BNJ 1%	3,60												

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama dan huruf besar yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata pada uji BNJ 1%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang berbeda nyata pada penggunaan POC dan MOL pada tinggi tanaman usia 35 HSS. Perlakuan tanpa MOL akar putri malu menunjukkan tinggi tanaman yang lebih baik pada beberapa konsentrasi, tetapi tidak jauh berbeda. Dengan MOL akar putri malu pada perlakuan A4 memiliki nilai tertinggi (27,53), lebih tinggi dibandingkan A1 dan A3 pada perlakuan tanpa MOL akar putri malu.

Tabel 6. Interaksi perlakuan POC limbah sayur dengan MOL akar putri malu Terhadap Tinggi Tanaman Usia 49 HSS.

Perlakuan	POC Limbah Sayur												BNJ 5%
	POC 250ml/L (A1)			POC 275ml/L (A2)			POC 300ml/L (A3)			POC 325ml/L (A4)			
Tanpa MOL akar putri malu (K0)	35,60	a	A	32,70	a	A	35,03	a	A	30,67	a	A	7,81
Dengan MOL akar putri malu (K1)	31,60	a	A	30,43	a	A	30,90	a	A	37,80	b	A	
BNJ 5%	5,76												

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama dan huruf besar yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 6 menunjukkan adanya interaksi yang berbeda nyata. Pada taabel ini menunjukkan bahwa perlakuan POC limbah sayur dan MOL akar putri malu memengaruhi tinggi tanaman. K0 menunjukkan variasi tinggi yang lebih baik pada konsentrasi tertentu seperti pada A1 dan A3, sementara K1 menunjukkan hasil terbaik pada konsentrasi tertinggi (A4).

B. Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi nyata antara MOL akar putri malu dengan POC limbah sayur terhadap variable pengamatan jumlah daun 28 HSS. Untuk memudahkan melihat perbedaan maka dilanjutkan uji BNJ taraf 5%.

Tabel 7. Anova Variabel Jumlah Daun.(helai)

Variabel Pengamatan	F Hitung					
	MOL Akar Putri Malu (K)		POC Limbah Sayur (A)		Interaksi	
Jumlah Daun 21 HSS	12,250	**	0,250	tn	0,250	tn
Jumlah Daun 28 HSS	5,895	*	1,965	tn	3,930	*
Jumlah Daun 35 HSS	0,132	tn	2,597	tn	0,484	tn
Jumlah daun 42 HSS	0,082	tn	3,596	*	0,522	tn
Jumlah Daun 49 HSS	0,041	tn	2,537	tn	0,475	tn

Keterangan : tn (Tidak Berbeda Nyata), * (Berbeda Nyata), ** (Berbeda Sangat Nyata)

Tabel 7 menunjukkan interaksi pada usia tanaman 28 HSS. Untuk MOL akar putri malu menunjukkan hasil berbeda sangat nyata pada usia 21 HSS dan hasil yang berbeda nyata pada usia 28 HSS. Sedangkan POC menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada usia 42 HSS.

Tabel 8. Rata-rata Perlakuan POC Limbah Sayur dengan MOL Akar Putri Malu Terhadap Jumlah Daun Usia 21 HSS.

Perlakuan	Jumlah Daun
Tanpa MOL Akar Putri Malu (K0)	13,75 b
Dengan MOL Akar Putri Malu (K1)	12,00 a
BNJ 1%	0,70
POC limbah sayur 250ml/L (A1)	13,00
POC limbah sayur 275ml/L (A2)	13,00
POC limbah sayur 300ml/L (A3)	12,50
POC limbah sayur 325ml/L (A4)	13,00
BNJ 5%	tn

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil menunjukkan berbeda sangat nyata pada uji BNJ 1%

Tabel 8 menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang nyata pada perlakuan POC limbah sayur. Pada perlakuan POC limbah sayur dengan konsentrasi 250 ml/L dan 275 ml/liter memberikan hasil yang lebih efektif dalam meningkatkan jumlah daun daripada konsentrasi yang lebih tinggi (300 ml/L, atau 325 ml/L).

Tabel 9. Interaksi Perlakuan POC Limbah Sayur dengan MOL Akar Putri Malu terhadap Jumlah Daun Usia 28 HSS.

POC Limbah Sayur														BNJ 5%
Perlakuan	POC 250ml/L (A1)			POC 275ml/L (A2)			POC 300ml/L (A3)			POC 325ml/L (A4)				
Tanpa MOL akar putri malu (K0)	6,00	B	A	6,00	a	A	5,67	a	A	5,67	a	A	0,80	
Dengan MOL akar putri malu (K1)	5,00	A	A	5,67	a	AB	6,00	a	B	5,33	a	AB		
BNJ 5%	0,59													

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama dan huruf besar yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 9 menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang berbeda nyata pada perlakuan POC limbah sayur dengan MOL akar putri malu terhadap jumlah daun tanaman usia 28 HSS. Pada perlakuan tanpa MOL, beberapa perlakuan menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan hasil yang menggunakan MOL.

Tabel 10. Rata-rata Perlakuan POC Limbah Sayur dengan MOL Akar Putri Malu Terhadap Jumlah Daun Usia 35 HSS.

Perlakuan	Jumlah Daun
Tanpa MOL Akar Putri Malu (K0)	22,00
Dengan MOL Akar Putri Malu (K1)	21,75
BNJ 5%	tn
POC limbah sayur 250ml/L (A1)	21,50
POC limbah sayur 275ml/L (A2)	23,00
POC limbah sayur 300ml/L (A3)	22,50
POC limbah sayur 325ml/L (A4)	20,50
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn (Tidak nyata)

Tabel 10 menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata. POC dengan konsentrasi 275ml (A2) memiliki hasil yang terbaik. Sementara hasil terendah berada pada POC dengan konsentrasi 325ml (A4).

Tabel 11. Interaksi perlakuan POC limbah sayur dengan MOL akar putri malu Terhadap Jumlah Daun Usia 42 HSS.

Perlakuan	Jumlah Daun
Tanpa MOL Akar Putri Malu (K0)	27,25
Dengan MOL Akar Putri Malu (K1)	27,00
BNJ 5%	tn
POC limbah sayur 250ml/L (A1)	26,00 a
POC limbah sayur 275ml/L (A2)	28,00 b
POC limbah sayur 300ml/L (A3)	29,00 c
POC limbah sayur 325ml/L (A4)	25,50 a
BNJ 5%	0,85

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil menunjukkan berbeda sangat nyata pada uji BNJ 5%

Tabel 11 menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang nyata pada perlakuan POC limbah sayur. Dimana ditemukan hasil terbaik pada konsentrasi 300ml (A3). Sementara, pada perlakuan MOL akar putri malu tidak terdapat perbedaan yang nyata, dan hasilnya tidak menunjukkan perbedaan yang jauh.

Tabel 12. Rata-rata perlakuan POC limbah sayur dengan MOL akar putri malu Terhadap Jumlah Daun Usia 49 HSS.

Perlakuan	Jumlah Daun
Tanpa MOL Akar Putri Malu (K0)	31,50
Dengan MOL Akar Putri Malu (K1)	31,75
BNJ 5%	tn
POC limbah sayur 250ml/L (A1)	30,00
POC limbah sayur 275ml/L (A2)	32,50
POC limbah sayur 300ml/L (A3)	34,00
POC limbah sayur 325ml/L (A4)	30,00
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn (Tidak nyata)

Tabel 12 menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan yang nyata pada kedua perlakuan. Pada POC dengan konsentrasi 300ml memiliki hasil yang tertinggi. Sedangkan beberapa konsentrasi menunjukkan hasil yang sama. Sedangkan pada perlakuan MOL tidak menunjukkan hasil yang berbeda jauh.

C. Panjang Tajuk (cm)

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang nyata antara MOL akar putri malu dengan POC limbah sayur terhadap variable pengamatan panjang tajuk usia 21 dan 35 HSS. Untuk memudahkan melihat perbedaan maka dilanjutkan uji BNJ taraf 5%.

Tabel 13. Anova Variabel Panjang Tajuk (cm)

Variabel Pengamatan	F Hitung					
	MOL Akar Putri Malu (K)		POC Limbah Sayur (A)		Interaksi	
Panjang Tajuk 21 HSS	10,794	**	1,411	tn	3,417	*
Panjang Tajuk 28 HSS	12,254	**	0,963	tn	0,455	tn
Panjang Tajuk 35 HSS	12,010	**	1,501	tn	3,432	*
Panjang Tajuk 42 HSS	1,944	tn	1,427	tn	1,031	tn
Panjang Tajuk 49 HSS	0,261	tn	3,064	tn	0,906	tn

Keterangan : tn (Tidak Berbeda Nyata), * (Berbeda Nyata), ** (Berbeda Sangat Nyata)

Tabel 13 menunjukkan terjadi intraksi yang berbeda nyata pada panjang tajuk usia 35 HSS. Sedangkan POC limbah sayur menunjukkan hasil yang signifikan pada usia tanaman 21, 28, dan 35 HSS.

Tabel 14. Rata-rata Perlakuan POC Limbah Sayur dengan MOL Akar Putri Malu terhadap Panjang Tajuk Usia 21 HSS.

Perlakuan	POC Limbah Sayur												BNJ 5%
	POC 250ml/L (A1)			POC 275ml/L (A2)			POC 300ml/L (A3)			POC 325ml/L (A4)			
Tanpa MOL akar putri malu (K0)	8,10	B	A	7,73	a	A	6,83	a	A	7,33	b	A	0,80
Dengan MOL akar putri malu (K1)	6,07	A	A	7,17	a	A	7,17	a	A	5,97	a	A	
BNJ 5%	0.59												

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama dan huruf besar yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 14 menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang nyata pada POC limbah sayur terhadap panjang tajuk usia 21 HSS. Terdapat hasil yang bervariasi pada perlakuan POC hampir disetiap konsentrasi dengan hasil tertinggi ada pada konsentrasi 250ml (A1) tanpa pemberian MOL (K0). Dan hasil terendah terdapat pada POC dengan konsentrasi 250ml (A1) tanpa pemberian MOL (K1).

Tabel 15. Rata-rata Perlakuan POC Limbah Sayur dengan MOL Akar Putri Malu terhadap Panjang Tajuk Usia 28 HSS.

Perlakuan	Panjang Tajuk
Tanpa MOL Akar Putri Malu (K0)	49,65 b
Dengan MOL Akar Putri Malu (K1)	46,00 a
BNJ 1%	1,46
POC limbah sayur 250ml/L (A1)	47,25
POC limbah sayur 275ml/L (A2)	48,90
POC limbah sayur 300ml/L (A3)	46,70
POC limbah sayur 325ml/L (A4)	48,45
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn (Tidak nyata)

Tabel 15 menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang nyata pada POC limbah sayur terhadap panjang tajuk usia 28 HSS. Dimana perlakuan tanpa MOL (K0) memiliki hasil tertinggi dibandingkan dengan pemberian dengan

MOL (K1). Sementara pada perlakuan POC, terdapat beberapa hasil yang tidak berbeda jauh pada seperti pada konsentrasi 275ml dengan konsentrasi 325ml.

Tabel 16. Interaksi perlakuan POC limbah sayur dengan MOL akar putri malu Terhadap Panjang Tajuk Usia 35 HSS.

Perlakuan	POC Limbah Sayur												BNJ 5%
	POC 250ml/L (A1)			POC 275ml/L (A2)			POC 300ml/L (A3)			POC 325ml/L (A4)			
Tanpa MOL akar putri malu (K0)	30,73	b	AB	28,97	a	AB	27,97	a	A	31,60	b	B	3,27
Dengan MOL akar putri malu (K1)	27,60	a	A	28,77	a	A	27,77	a	A	27,30	a	A	
BNJ 5%	2,41												

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama dan huruf besar yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 16 ini menunjukkan adanya interaksi yang berbeda nyata antara POC limbah sayur dengan MOL akar putri malu. Hasil terbaik ditunjukkan pada POC dengan konsentrasi 325ml (A4) tanpa pemberian MOL (K0). Sedangkan hasil terendah terdapat pada POC dengan konsentrasi 325ml (A4) dengan pemberian MOL (K1).

Tabel 17. Rata-rata Perlakuan POC Limbah Sayur dengan MOL Akar Putri Malu terhadap Panjang Tajuk Usia 42 HSS.

Perlakuan	Panjang Tajuk
Tanpa MOL Akar Putri Malu (K0)	124,45
Dengan MOL Akar Putri Malu (K1)	110,33
BNJ 5%	tn
POC limbah sayur 250ml/L (A1)	124,25
POC limbah sayur 275ml/L (A2)	99,60
POC limbah sayur 300ml/L (A3)	120,00
POC limbah sayur 325ml/L (A4)	125,70
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn (Tidak nyata)

Tabel 17 menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata pada POC limbah sayur dengan MOL akar putri malu. Pada perlakuan POC, hasil terendah terdapat pada konsentrasi 275ml (A2). Sedangkan hasil tertinggi terdapat pada POC dengan konsentrasi 250ml (A1). Sementara pada MOL, hasil rata-rata tertinggi berada pada perlakuan tanpa pemberian MOL akar putri malu.

Tabel 18. Rata-rata Perlakuan POC Limbah Sayur dengan MOL Akar Putri Malu terhadap Panjang Tajuk Usia 49 HSS.

Perlakuan	Panjang Tajuk
Tanpa MOL Akar Putri Malu (K0)	156,13
Dengan MOL Akar Putri Malu (K1)	154,38
BNJ 5%	tn
POC limbah sayur 250ml/L (A1)	155,00
POC limbah sayur 275ml/L (A2)	153,70
POC limbah sayur 300ml/L (A3)	148,95
POC limbah sayur 325ml/L (A4)	163,35
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn (Tidak nyata)

Tabel 18 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada kedua perlakuan. Hasil tertinggi terdapat pada POC dengan konsentrasi 325ml (A4) dan hasil terendah terdapat pada konsentrasi 300ml (A3).

D. Berat Basah

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi pada beraat basah. Namun, pemberian MOL akar putri malu berpengaruh nyata terhadap variable pengamatan berat basah tanaman. Untuk memudahkan melihat perbedaan maka dilanjutkan uji BNJ taraf 5%.

Tabel 19. Rata-rata Perlakuan Pemberian POC Limbah Sayur dengan MOL Akar Putri Malu terhadap Berat Basah

Perlakuan	Berat Basah
Tanpa MOL Putri Malu (K0)	60,55
Dengan MOL Akar Putri Malu (K1)	64,23
BNJ 5%	tn
POC limbah sayur 250ml/L (A1)	67,15
POC limbah sayur 275ml/L (A2)	59,80
POC limbah sayur 300ml/L (A3)	68,20
POC limbah sayur 325ml/L (A4)	54,40
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn (Tidak nyata)

Tabel 19 menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata pada kedua perlakuan. Pada POC dengan konsentrasi 300ml (A3) menunjukkan hasil tertinggi. Dan pada perlakuan MOL, hasil tertinggi didapat pada pemberian dengan MOL (K1).

E. Berat Kering (gr)

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi pada berat kering tanaman. Tidak ada perbedaan yang nyata pada parameter pengamatan berat kering pada perlakuan pemberian POC limbah sayur dengan MOL akar putri malu.

Tabel 20. Rata-rata perlakuan pemberian POC limbah sayur dengan MOL akar putri malu terhadap berat kering

Perlakuan	Berat Kering
Tanpa MOL Akar Putri Malu (K0)	4,03
Dengan MOL Akar Putri Malu (K1)	4,18
BNJ 5%	tn
POC limbah sayur 250ml/L (A1)	4,35
POC limbah sayur 275ml/L (A2)	3,80
POC limbah sayur 300ml/L (A3)	4,90
POC limbah sayur 325ml/L (A4)	3,35
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn (Tidak nyata)

Tabel 20 menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada kedua perlakuan. Hasil analisis ragam bahwa perlakuan POC dengan konsentrasi 300ml (A3) menunjukkan hasil yang lebih baik, dengan rata-rata dalam jumlah yang lebih besar. Tetapi perlakuan POC limbah sayur dan MOL akar putri malu tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam berat kering tanaman, rata-rata berat kering tanaman tanpa pemberian MOL (K0) adalah 4,03 g, sedangkan perlakuan dengan MOL (K1) adalah 4,18 g.

F. Volume Akar (cm)

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi pada volume akar. Pemberian POC limbah sayur dan MOL akar putri malu menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Untuk memudahkan melihat perbedaan maka dilanjutkan uji BNJ taraf 5%.

Tabel 21. Rata-rata Perlakuan Pemberian POC Limbah Sayur dengan MOL Akar Putri Malu terhadap Volume Akar.

Perlakuan	Volume Akar
Tanpa MOL Akar Putri Malu (K0)	6,25
Dengan MOL Akar Putri Malu (K1)	6,25
BNJ 5%	tn
POC limbah sayur 250ml/L (A1)	7,50
POC limbah sayur 275ml/L (A2)	6,50
POC limbah sayur 300ml/L (A3)	7,00
POC limbah sayur 325ml/L (A4)	4,00
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn (Tidak nyata)

Tabel 21 menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada kedua perlakuan. Hasil volume akar rata-rata pada perlakuan MOL, baik dengan MOL maupun tanpa MOL menunjukkan hasil yang sama. Sedang pada POC dengan konsentrasi 250ml (A1) menunjukkan hasil yang tertinggi. Dan POC dengan konsentrasi 325ml (A4) memiliki hasil terendah dari semua konsentrasi POC.

G. Berat Ekonomis (gr)

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi dan tidak ada perbedaan yang nyata pada parameter pengamatan berat ekonomis pada perlakuan pemberian POC limbah sayur dengan MOL akar putri malu

Tabel 22. Rata-rata Perlakuan Pemberian POC Limbah Sayur dengan MOL Akar Putri Malu terhadap Berat Ekonomis

Perlakuan	Berat Ekonomis
Tanpa MOL Akar Putri Malu (K0)	2,73
Dengan MOL Akar Putri Malu (K1)	2,75
BNJ 5%	tn
POC limbah sayur 250ml/L (A1)	2,75
POC limbah sayur 275ml/L (A2)	2,74
POC limbah sayur 300ml/L (A3)	2,73
POC limbah sayur 325ml/L (A4)	2,74
BNJ 5%	tn

Keterangan: tn (Tidak nyata)

Tabel 22 menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada kedua perlakuan. Secara keseluruhan pada POC maupun MOL memberikan hasil dengan perbedaan yang tidak signifikan. Pada beberapa rata-rata juga menunjukkan hasil yang sama.

Pembahasan

Hasil analisis POC limbah sayur secara keseluruhan menunjukkan pengaruh pada variabel pengamatan jumlah daun. Namun, hasil yang didapat tidak terlalu signifikan, dimana hasil yang berbeda nyata hanya terdapat pada tanaman usia 42 HST. Dan untuk variabel pengamatan lain menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Kemungkinan POC limbah sayur tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan tanaman karena kadar unsur hara yang terbilang masih rendah, pemilihan jenis dan kualitas limbah sayur yang diolah juga mempengaruhi kadar unsur hara [17]. Konsentrasi yang diberikan juga berpengaruh pada pertumbuhan tanaman, dimana konsentrasi yang tidak tepat akan memberikan hasil yang tidak optimal [18]. Jumlah daun, panjang tajuk, dan tinggi tanaman yang tidak maksimal juga dipengaruhi oleh rasio karbon dan nitrogen pada pupuk yang tidak optimal. Sedangkan nitrogen pada jumlah daun berperan dalam proses fotosintesis dan pembentukan klorofil [19].

Sementara itu, pada MOL akar putri malu menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada beberapa variabel seperti jumlah daun dan panjang tajuk tanaman. Hasil rata-rata terbaik ditunjukkan pada perlakuan tanpa MOL akar putri malu (K0). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh POC tanpa MOL tidak memiliki mikroorganisme yang mungkin bersaing dengan mikroorganisme yang sudah ada pada tanah, sehingga meningkatkan kesehatan tanah [16].

Hasil pengamatan selanjutnya menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara MOL akar putri malu dan POC limbah sayur pada variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang tajuk tanaman. Pada hasil interaksi di beberapa variabel pengamatan menunjukkan konsentrasi POC yang berbeda-beda. Sedangkan untuk perlakuan MOL pada tinggi tanaman menunjukkan hasil terbaik dengan pemberian MOL, sementara pada jumlah daun dan panjang tajuk tanaman menunjukkan hasil terbaik tanpa MOL. Secara umum POC berperan sebagai penyedia nutrisi pada tanaman, sedangkan MOL berperan sebagai pengurai bahan organik dalam tanah. Sehingga, nutrisi bisa terserap oleh tanaman dengan mudah [20]. Dan kemungkinan MOL tidak berpengaruh pada pertumbuhan tanaman bisa disebabkan oleh terjadinya kontaminasi pada POC yang disebabkan oleh MOL. Dimana, MOL bisa menjadi sumber kontaminasi jika tidak dikelola dengan baik. Mikroorganisme yang tidak sesuai dapat mengganggu proses fermentasi dan penyerapan unsur hara oleh tanaman, sehingga pertumbuhan menjadi tidak maksimal [21].

IV. SIMPULAN

Dari analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa terjadi interaksi pada variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang tajuk tanaman. POC limbah sayur berpengaruh nyata pada jumlah daun usia 42 HSS. MOL akar putri malu juga berpengaruh nyata pada jumlah daun usia 21 HSS. Sedangkan MOL menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata pada jumlah daun usia 28 HSS dan panjang tajuk tanaman usia 21, 28, dan 35 HSS. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa konsentrasi POC limbah sayur 325 ml menunjukkan hasil yang terbaik pada parameter tinggi dan panjang tajuk tanaman. Sementara untuk MOL perlu dilakukan uji lanjutan dan pengolahan yang lebih tepat agar dapat memberikan hasil yang baik dan konsisten.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah S.W.T yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan Laboratorium Agroteknologi atas bantuan dan fasilitas yang telah diberikan. Serta, ucapan terima kasih dan penghargaan kepada keluarga dan rekan-rekan yang telah banyak membantu dalam penelitian ini sekaligus pemberi semangat dan motivasi.

REFERENSI

- [1] M. D. Haryani, M. Apriyani, and T. B. Trisnanto, "Strategi Pemasaran Sayuran Selada Siomak di MDH Bandar Lampung," *Karya Ilm. Mhs. [Agribisnis]*, pp. 1–6, 2019.
- [2] A. Romalasari and E. Sobari, "Produksi Selada (*Lactuca sativa* L.) Menggunakan Sistem Hidroponik Dengan Perbedaan Sumber Nutrisi," *Agriprima J. Appl. Agric. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 36–41, 2019, doi: 10.25047/agriprima.v3i1.158.
- [3] R. S. Ananda, R. A. Laksono, and H. Y. Samaullah, "Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan Uji Efektivitas Dosis Nutrisi Organik Keong Mas Terhadap Karakter Agronomis dan Produksi Selada Merah (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) Varietas Red Rapid F1 pada Sistem Hidroponik Rakit Apung," *Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 7, no. 4, pp. 563–572, 2021, doi: 10.5281/zenodo.5211561.
- [4] Purwanti Pratiwi Purbosari, H. Sasongko, Z. Salamah, and N. P. Utami, "Peningkatan Kesadaran Lingkungan dan Kesehatan Masyarakat Desa Somongari melalui Edukasi Dampak Pupuk dan Pestisida Anorganik," *Agrokreatif J. Ilm. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 7, no. 2, pp. 131–137, 2021, doi: 10.29244/agrokreatif.7.2.131-137.
- [5] S. R. Priambodo, K. D. Susila, and N. N. Soniari, "Pengaruh Pupuk Hayati dan Pupuk Anorganik Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Serta Hasil Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor*) di Tanah Inceptisol Desa Pedungan," *J. Agroteknologi Trop.*, vol. 8, no. 1, pp. 149–160, 2019.
- [6] D. Widyabudiningsih, L. Troskialina, and S. Fauziah, "Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah-buahan dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Variasi Waktu Fermentasi," *IJCA (Indonesian J. Chem. Anal.)*, vol. 4, no. 1, pp. 30–39, 2021, doi: 10.20885/ijca.vol4.iss1.art4.
- [7] A. E. Marpaung, "Pemanfaatan Jenis dan Dosis Pupuk Organik Cair (POC) untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Sayuran Kubis," *J. Agroteknosains*, vol. 1, no. 2, pp. 117–123, 2018, doi: 10.36764/ja.v1i2.39.
- [8] S. Amalia Karyanto, P. Pungut, and W. Widodo, "Pupuk Organik Cair Dari Limbah Sayur (Kangkung, Bayam, Sawi)," *WAKTU J. Tek. UNIPA*, vol. 20, no. 01, pp. 49–54, 2022, doi: 10.36456/waktu.v20i01.5142.
- [9] Gusna Meli Roza, Rosyadi, Muhammad Hasby, and Khairul Hadi, "Pengaruh Pemberian POC Limbah Sayuran Dengan Jenis Berbeda Terhadap Kelimpahan *Chlorella* sp.," *Din. Pertan.*, vol. 38, no. 2, pp. 225–232, 2023, doi: 10.25299/dp.2022.vol38(2).11898.
- [10] A. R. Indrajaya and Suhartini, "Uji Kualitas dan Efektivitas POC Dari MOL Limbah Sayuran Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Sawi," *J. Prodi Biol.*, vol. 7, no. 8, pp. 579–589, 2018.
- [11] R. A. Hadi, "Pemanfaatan Mol (Mikroorganisme Lokal) Dari Materi Yang Tersedia Di Sekitar Lingkungan," *Agroscience (Agsci)*, vol. 9, no. 1, p. 93, 2019, doi: 10.35194/agsci.v9i1.637.
- [12] M. Nopriyanti, F. Rianto, and W. Wasi'an, "KUALITAS PUPUK ORGANIK CAIR PLUS BERBAHAN DASAR PUTRI MALU (*Mimosa pudica* Linn.) YANG DIFERMENTASI DENGAN MENGGUNAKAN BEBERAPA JENIS BIOAKTIVATOR," *Partner*, vol. 25, no. 2, p. 1403, 2020, doi: 10.35726/jp.v25i2.492.
- [13] D. Dari, Andika, and Mirajunnisa, "Uji Potensi Senyawa Metabolit Sekunder Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) Sebagai Inhibitor Xanthine Oxidase Secara In Silico," *J. Ilmu Kefarmasian*, vol. 3, no. 2, pp. 171–183, 2022.
- [14] R. Kurniasari, "Pengaruh Pemberian POC (Mol Akar Putri Malu) dan Air Kelapa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)," *Digit. Repos. Univ. Jember*, vol. 5, no. September 2019, pp. 2019–2022, 2019.
- [15] A. R. Arinong, N. Nispasari, A. Wahab, and J. Nurcholis, "Aplikasi plant growth promoting rhizobacteria (pgpr) akar tumbuhan putri malu terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.)," *J. Agrisistem*, vol. 17, no. 1, pp. 10–18, 2021, doi: 10.52625/j-agr.v17i1.187.
- [16] M. K. Swandi *et al.*, "Karakteristik Berbagai Formulasi Mikroorganisme Lokal (MOL) dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* (L.) Poir)," *EKOTONIA J. Penelit. Biol. Bot. Zool. dan Mikrobiol.*, vol. 8, no. 1, pp. 22–29, 2023, doi: 10.33019/ekotonia.v8i1.4161.
- [17] W. J. V. Setyawati Harimbi, Anjarsari Sanny, Sulistiyono Lalu Topan, "Pengaruh Variasi Konsentrasi Em4 Dan Jenis Limbah Kulit," *Pengaruh Variasi Konsentrasi Em4 Dan Jenis Limbah Kulit Buah Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair*, vol. 03, no. 01, pp. 14–20, 2022.
- [18] H. F. Aditya and F. D. Permatasari, "Effect of Different Doses of Liquid Organic Fertilizer on the Growth of Lettuce Plants (*Lactuca sativa* L.)," *J. Appl. Plant Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 128–135, 2023, doi: 10.30742/japt.v2i2.109.
- [19] E. Halimatussa'diyah, C. Silvia, and U. F. Ananda, "Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Kulit Bawang Merah," *El-Mujtama J. Pengabd. Masy.*, vol. 4, no. 2, pp. 714–721, 2023, doi: 10.47467/elmutjama.v4i2.4316.
- [20] D. A. Wulandari, A. M. Rahayu, and H. Setyawati, "(Mikroorganisme Lokal) Terhadap Pertumbuhan Dan Effect of Liquid Organic Fertilizer (Poc) With Mol (Local Microorganism) on Growth and Production," *J. Atmos.*, vol. 03, no. 02, pp. 1–10, 2022.
- [21] V. G. F. Noya, "Sosialisasi pembuatan pupuk organik cair (poc) dari jantung pisang di kayu tiga 1," vol. 2, pp. 269–273, 2024.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.