

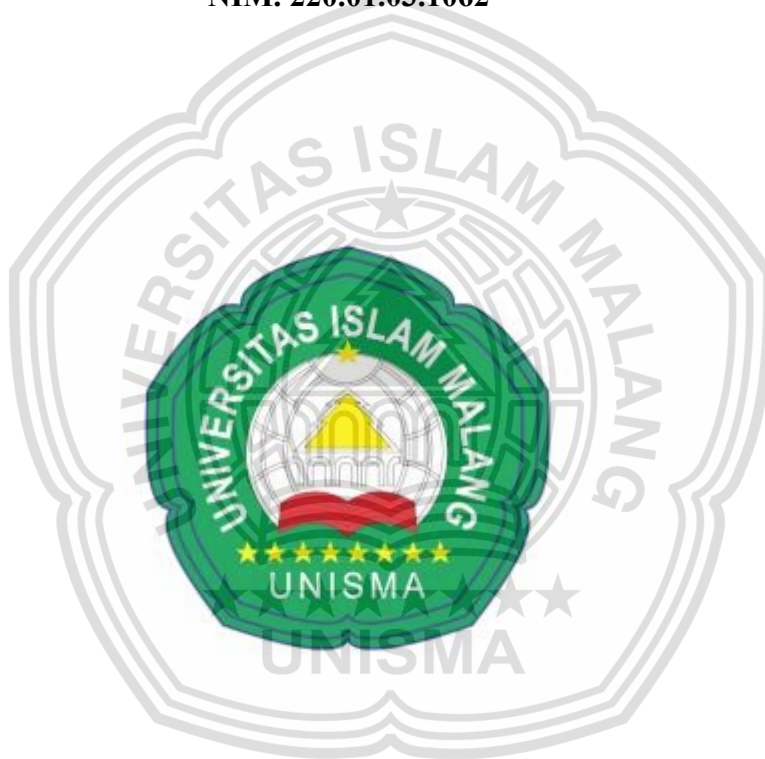
**PENGARUH PEMBERIAN MACAM DAN KONSENTRASI PUPUK
ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
BAYAM BRAZIL (*Altenanthera Sissoo*) DENGAN SISTEM VERTIKULTUR**

SKRIPSI

Oleh :

DWI MUTMAINAH

NIM. 220.01.03.1062



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2025



ABSTRAK

DWI MUTMAINAH (220.01.03.1062) PENGARUH PEMBERIAN MACAM DAN KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAYAM BRAZIL (*Altenanthera Sissoo*) DENGAN SISTEM VERTIKULTUR**Di Bawah Bimbingan: 1. Dr. Siti Asmaniyah Mardiyani, SP. MP****2. Anita Qur'ania, SP. M.Ling**

Bayam Brazil (*Altenanthera sissoo*) memiliki kandungan nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan, sehingga menarik untuk dibudidayakan. Salah satu cara budidaya bayam Brazil dapat dilakukan dengan penerapan *urban farming* secara vertikultur yang efisien. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi bayam Brazil dengan memberikan pupuk organik cair. Pemberian pupuk organik cair (POC) dianggap mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil bayam Brazil secara ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis interaksi antara jenis dan konsentrasi POC terhadap pertumbuhan dan hasil bayam Brazil, untuk mengetahui pengaruh masing-masing jenis POC, dan menentukan konsentrasi POC yang optimal terhadap tanaman bayam Brazil.

Penelitian dilaksanakan di Jalan Tlogo Joyo No.62-63 Kecamatan Lowokwaru Kota Malang Jawa Timur. Penelitian dilakukan mulai bulan Oktober 2024 hingga November 2024. Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) secara faktorial dengan kontrol yang terdiri dari 2 faktor dan diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama yaitu jenis POC yang terdiri dari 3 level yaitu: P_1 = POC limbah sayur daun, P_2 = POC daun kelor, dan P_3 = POC. Faktor kedua yaitu konsentrasi POC yang terdiri dari 4 level yaitu: D_1 = konsentrasi 1,5 ml/L, D_2 = konsentrasi 3 ml/L, D_3 = konsentrasi 4,5 ml/L dan D_4 = konsentrasi 6 ml/L ditambah Kontrol. Setiap perlakuan terdapat 3 sampel sehingga diperoleh sebanyak 111 sampel tanaman. Data yang diperoleh kemudian dilakukan uji F (ANOVA) dan dilakukan uji lanjut Dunnet 5%.

Interaksi jenis POC dan konsentrasi POC berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun dan luas daun. Dengan perlakuan terbaik secara umum didapatkan pada parameter jumlah daun yaitu pemberian POC daun kelor konsentrasi 4,5 ml/liter air; pada perlakuan luas daun yaitu pemberian POC daun kelor konsentrasi 6 ml/liter air. Secara terpisah, perlakuan pemberian jenis POC

dan konsentrasi POC menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap semua variabel pengamatan kecuali pada variabel klorofil, dengan perlakuan terbaik yaitu jenis POC daun kelor konsentrasi 4,5 ml/liter air.

ABSTRAK

DWI MUTMAINAH (220.01.03.1062) THE EFFECT OF DIFFERENT TYPES AND CONCENTRATIONS OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER ON THE GROWTH AND YIELD OF BRAZILIAN SPINACH (*Alternanthera Sissoo*) IN VERTEKULTUR SYSTEM

Under the Guidance of: 1. Dr. Siti Asmaniyah Mardiyani, SP. MP

2. Anita Qur'ania, SP. M.Ling

Brazilian spinach (*Alternanthera sissou*) contains nutrients that are beneficial for health, making it attractive for cultivation. One way to cultivate Brazilian spinach can be done through the efficient application of urban farming by vertical culture. One method to increase the production of Brazilian spinach is by giving liquid organic fertilizer. The application of liquid organic fertilizer (POC) is considered capable of increasing the growth and yield of Brazilian spinach in an environmentally friendly manner. The aim of this research is to analyze the interaction between the type and concentration of POC on the growth and yield of Brazilian spinach, to determine the effect of each type of POC, and to find the optimal concentration POC optimal to Brazilian spinach.

The research was conducted at Jalan Tlogo Joyo No.62-63, Lowokwaru District, Malang City, East Java. The research was carried out from October 2024 to November 2024. The study used a Factorial Randomized Block Design (FRBD) with a control consisting of 2 factors, repeated 3 times. The first factor is the type of POC which consists of 3 levels: P1 = vegetable leaf waste POC, P2 = moringa leaf POC, and P3 = POC. The second factor is the concentration of POC which consists of 4 levels: D1 = concentration 1.5 ml/L, D2 = concentration 3 ml/L, D3 = concentration 4.5 ml/L, and D4 = concentration 6 ml/L plus Control. Each treatment has 3 samples, resulting in a total of 111 plant samples. The data obtained were then subjected to F test (ANOVA) and followed by Dunnett's test at 5%.

The interaction of POC type and POC concentration significantly affects the parameters of leaf count and leaf area. Generally, the best treatment for the leaf count parameter was obtained with the application of moringa leaf POC at a concentration of 4.5 ml/liter of water; for the leaf area parameter, the best treatment was the application of moringa leaf POC at a concentration of 6 ml/liter of water. Separately, the treatment of different POC types and POC concentrations showed significantly different results for all observation variables except for the chlorophyll variable, with the best treatment being moringa leaf POC at a concentration of 4.5 ml/liter of water.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bayam Brazil (*Alternanthera sissoo*) termasuk dalam familia Amaranthaceae (Ellya *et al.*, 2021) yang mengandung berbagai vitamin aktioksidan, P, Mg, Ca, Fekaroten, asam askorbat, serta imunomodulator. Bayam brazil menarik perhatian untuk diteliti karena berbagai kandungan yang bermanfaat bagi kesehatan (Wuni *et al.*, 2022). Bayam Brazil memiliki daun yang berbentuk oval berwarna hijau muda, tanaman ini bisa dikonsumsi sebagai sayuran atau dijadikan obat tradisional untuk berbagai penyakit. Daun bayam Brazil dapat digunakan sebagai obat yang mencegah anemia dan kanker serta dapat dijadikan obat diet (Alam *et al.*, 2022).

Saat ini bayam Brazil banyak diminati oleh masyarakat perkotaan karena memiliki khasiat yang banyak. Salah satu cara budidaya bayam Brazil di perkotaan dapat dilakukan dengan penerapan *urban farming* secara vertikultur (Budi Kusumo *et al.*, 2020; Maulana *et al.*, 2024). Vertikultur adalah sistem budidaya pertanian yang dilakukan secara vertikal atau bertingkat, yang dirancang untuk memaksimalkan penggunaan lahan terbatas, khususnya di area perkotaan dengan keterbatasan ruang (Maulana *et al.*, 2024). Teknik vertikultur memungkinkan penanaman berbagai jenis tanaman, seperti sayuran dan tanaman hias, tanaman tersebut ditanam dalam wadah-wadah yang disusun secara vertikal, sehingga efisiensi penggunaan lahan dapat ditingkatkan (Hidayati *et al.*, 2018). Sistem vertikultur sering kali menggunakan media tanam yang terbatas, seperti

arang sekam atau cocopeat, yang memiliki kapasitas menyimpan nutrisi lebih rendah dibandingkan tanah biasa (Asroh *et al.*, 2020).

Cara meningkatkan pertumbuhan bayam Brazil dengan memberikan pupuk organik cair. POC membantu menyediakan nutrisi yang cukup tanpa menyebabkan penumpukan residu yang bisa menghambat pertumbuhan tanaman (Ramadhan *et al.*, 2021). Menurut Lepongbulan *et al.*, (2017) dalam Prihandarini (2004), Pupuk Organik Cair merupakan pupuk yang berasal dari sampah dedaunan ataupun dari limbah dan sisa makanan. Pupuk organik cair (POC) merupakan salah satu alternatif dalam meningkatkan produktivitas tanaman secara ramah lingkungan. POC mengandung berbagai unsur hara esensial, seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), serta mikroorganisme yang dapat memperbaiki struktur tanah dan merangsang pertumbuhan tanaman. Pemanfaatan POC memiliki keunggulan dalam memperbaiki kesuburan tanah secara berkelanjutan dibandingkan dengan pupuk kimia (Ramli, 2022). Pupuk organik cair memiliki kandungan N tinggi diantaranya pupuk organik cair daun kelor (Amalia & Asnur, 2022), pupuk organik cair daun paitan yang memiliki kandungan N, P dan K yang tinggi (Widyaningrum, 2019) dan pupuk organik cair limbah sayur daun mengandung berbagai Mikroorganisme Lokal (MOL) yang tinggi sehingga cocok untuk menunjang pertumbuhan bayam Brazil (Bunari *et al.*, 2022).

Pupuk organik cair limbah sayur daun adalah jenis pupuk yang dibuat melalui proses fermentasi limbah sayuran yang sudah tidak terpakai, seperti daun, batang, kulit, dan sisa potongan sayur. Berdasarkan penelitian (Yanti *et al.*, 2022) menunjukkan bahwa kandungan dalam POC limbah sayur yaitu nitrogen 0,71%

dan fosfor 0,47%. Pupuk organik cair limbah sayur memiliki kelebihan pada mikroorganisme berupa bakteri pengurai seperti *Azotobacter* dan *Rhizobium* yang membantu fiksasi nitrogen dan enzim amilase dan protease yang membantu mempercepat dekomposisi bahan organik. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Muh. Askari Kuruseng, 2017) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik cair limbah sayur dapat meningkatkan hasil tanaman sawi dengan perlakuan terbaik pemberian konsentrasi pupuk organik cair 20 ml/L. Selain itu penelitian yang dilakukan (Santosa *et al.*, 2023) menunjukkan hasil yang signifikan pada pemberian pupuk organik cair limbah sayur dengan perlakuan terbaik yaitu konsentrasi 50 ml/L pada tanaman selada.

Pupuk organik cair daun kelor dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman secara alami karena kaya akan zeatin, sitokinin, asam askorbat, senyawa-senyawa fenolik, dan mineral seperti kalsium, potasium, dan besi (Suhastyo & Raditya, 2021). Kelebihan dari pupuk organik cair daun kelor yaitu kaya dengan berbagai hormon pertumbuhan, terutama zeatin yang telah dilaporkan dapat meningkatkan hasil tanaman dalam kisaran 10-45% (Maishanu *et al.*, 2017). Daun kelor memiliki kandungan yang tinggi kandungan mineral dan vitamin. Ada sitokinin dalam daun kelor yang bermanfaat untuk pertumbuhannya sehingga dapat digunakan sebagai pupuk cair organik (Sari *et al.*, 2020). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Mare *et al.*, 2023) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik cair daun kelor dengan konsentrasi 75 ml/L mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang daun. Sedangkan pada penelitian (Suhastyo & Raditya, 2021) menunjukkan bahwa pemberian pupuk

organik cair daun kelor mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun dan berat segar tanaman sawi semhong.

Daun paitan sering digunakan dalam sistem pertanian organik karena memiliki kandungan hormon tumbuh alami dan bisa memperbaiki kesuburan tanah (Widyaningrum, 2019). Berdasarkan penelitian (Dewanti *et al.*, 2020) daun paitan mengandung nitrogen (N) 3,50-4,00%, fosfor (P) 0,35-0,38%, kalium (K) 3,50-4,10%, kalsium (Ca) 0,59%, dan magnesium (Mg) 0,27%. Kelebihan dari POC daun paitan yaitu mengandung senyawa bioaktif dan zat pengatur tumbuh berupa auksin dan sitokinin yang berfungsi merangsang perakaran dan pertumbuhan tunas. Asam humat dan fulvat yang dapat meningkatkan penyerapan hara dan memperbaiki struktur tanah. Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Acephala, 2020) pemberian pupuk organik cair daun paitan tidak menunjukkan interaksi atau pengaruh mandiri terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh (Mustikarini *et al.*, 2022) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair paitan pada tanaman pakcoy tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Dengan pemberian dosis 25 ml merupakan dosis terbaik terhadap parameter tinggi tanaman, lebar daun, panjang daun dan berat konsumsi.

Tabel 1. Kandungan mineral pada POC limbah sayur, POC daun kelor dan POC daun paitan.

kandungan	POC limbah sayur	POC daun kelor	POC daun paitan
Nitrogen (N)	0,71%	2,80-4,00%	3,50-4,00%
Fosfor (P)	0,47%	0,46-0,80%	0,35-0,38%
Kalium (K)	0,50%	3,50-4,00%	3,50-4,10%
Kalsium (Ca)	0,46%	2,45%	0,59%
Magnesium (Mg)	0,32%	0,5-1%	0,27%
Sulfur (S)	0,2%	0,2-0,5%	-
Bakteri	10 ⁶ -10 ⁹ CFU/ml	-	-
Sitokinin (zeatin)	-	176 mg/L	-
Auksin	-	98 mg/L	-

Berdasarkan kandungan mineral POC limbah sayur daun, ekstrak kelor dan ekstrak paitan yang bervariasi, dan konsentrasi aplikasi yang juga bervariasi, maka perlu diteliti pengaruh interaksi antara jenis POC dan konsentrasi aplikasinya. Interaksi antara jenis POC dan konsentrasi POC menjadi faktor penting dalam menentukan efektivitas pemupukan. Jenis POC mengacu pada bahan dasar dan kandungan hara yang berbeda, Sementara itu, konsentrasi POC merujuk pada tingkat pengenceran atau dosis aplikasi yang dapat memengaruhi penyerapan nutrisi oleh tanaman (Saputra *et al.*, 2021).

Penelitian mengenai interaksi antara jenis dan konsentrasi POC bertujuan untuk menemukan kombinasi yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan, hasil panen, dan kualitas tanaman. Pemahaman yang mendalam tentang interaksi ini sangat penting bagi petani untuk mengoptimalkan

penggunaan POC, sehingga dapat meningkatkan produktivitas secara efisien tanpa merusak lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

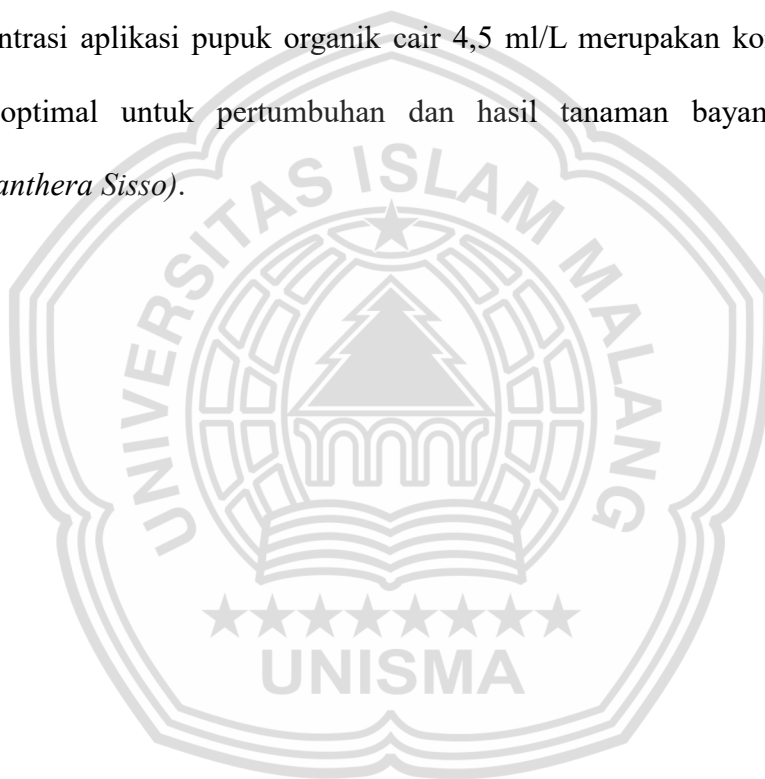
1. Bagaimana interaksi antara pemberian macam dan konsentrasi aplikasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil bayam Brazil (*Altenanthera Sissoo*)?
2. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk organik cair daun kelor terhadap pertumbuhan dan hasil bayam Brazil (*Altenanthera Sissoo*)?
3. Bagaimana pengaruh pemberian pupuk organik cair konsentrasi aplikasi 4,5 ml/L terhadap pertumbuhan dan hasil bayam Brazil (*Altenanthera Sissoo*)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi antara pemberian macam dan konsentrasi aplikasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil bayam Brazil (*Altenanthera Sissoo*).
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberianpupuk organik cair daun kelor terhadap pertumbuhan dan hasil bayam Brazil (*Altenanthera Sissoo*).
3. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair konsentrasi aplikasi 4,5 ml/L terhadap pertumbuhan dan hasil bayam Brazil (*Altenanthera Sissoo*).

1.4 Hipotesis Penelitian

1. Terdapat pengaruh interaksi antara macam dan konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam Brazil (*Altenanthera Sisso*).
2. Pemberian macam pupuk organik cair daun kelor merupakan perlakuan yang baik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman bayam Brazil (*Altenanthera Sisso*).
3. Konsentrasi aplikasi pupuk organik cair 4,5 ml/L merupakan konsentrasi yang optimal untuk pertumbuhan dan hasil tanaman bayam Brazil (*Altenanthera Sisso*).



BAB V

PENUTUP

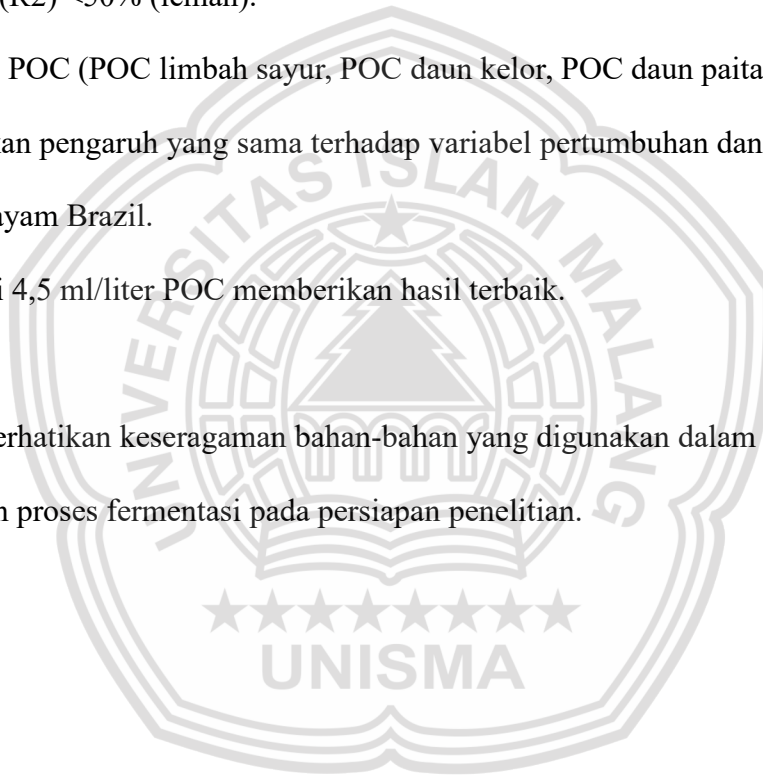
5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis POC yang diujikan belum atau cenderung tidak menunjukkan interaksi yang nyata pada variabel yang pengaruh interaksinya nyata koefisien regresinya (R^2) < 50% (lemah).
2. Jenis bahan POC (POC limbah sayur, POC daun kelor, POC daun paitan) menunjukkan pengaruh yang sama terhadap variabel pertumbuhan dan hasil tanaman bayam Brazil.
3. Konsentrasi 4,5 ml/liter POC memberikan hasil terbaik.

5.2 Saran

Perlu diperhatikan keseragaman bahan-bahan yang digunakan dalam proses fermentasi dan proses fermentasi pada persiapan penelitian.



DAFTAR PUSTAKA

- Acephala, V. 2020. Berbagai Dosis Dan Ragam Aplikasi Terhadap Pertumbuhan Kailan. 11(1), 25–32.
- Ahmad, D. N., & Setyowati, L. 2021. Mengenalkan Urban Farming pada Mahasiswa Untuk Ketahanan Pangan di Masa Pandemi Covid-19 dan Menambah Nilai Ekonomi. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(1).
- Alam, M. A., Rahmat, N. A., Mijin, S., Rahman, M. S., & Hasan, M. M. 2022. Influence of Palm Oil Mill Effluent (POME) on growth and yield performance of Brazilian spinach (*Alternanthera sissoo*). *Journal Of Agrobiotechnology*, 13(1), 40–49.
- Amalia, K., & Asnur, P. 2022. Pembuatan pupuk organik cair daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Akar*, 1(2), 9–16.
- Asroh, Intansari, K., Patimah, T., Meisani, N. D., Irawan, R., & Atabany, A. 2020. Penambahan Arang Sekam, Kotoran Domba dan Cocopeat untuk Media Tanam. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(1), 75–79.
- Astuti, Y. T. M., Armanda, A. F. S., & Ginting, C. 2023. Respon Bayam Brazil (*Alternanthera sissoo*) Pada Aplikasi Sumber Cahaya Buatan Dengan Media Pupuk Kandang Kambing Dan Kompos *Eichhornia crassipes*. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 23(3), 375–384.
- Bella, S., Lisminingsih, R. D., & Laili, S. 2024. Respon Tanaman Stek Bayam Brazil (*Alternanthera sissoo*) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Dengan Sistem Hidroponik Wick Response of Brazilian Spinach (*Alternanthera sissoo*) to Liquid Organic Fertilizer Application in Wick Hydroponic System. 2, 95–107.
- Budi Kusumo, R. A., Sukayat, Y., Heryanto, M. A., & Nur Wiyono, S. 2020. Budidaya Sayuran Dengan Teknik Vertikultur Untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan Rumah Tangga Di Perkotaan. *Dharmakarya*, 9(2), 89–92.
- Bunari, B., Sari, R. P., Putri, D. A., Oktafiani, D., Puspita, D., Triananda, W., Putri, P. D., Istiqomah, I., Wildana, A., Reihan, M., & Aziz, M. 2022. Pemanfaatan Limbah Sayuran dan Buah-buahan Sebagai Bahan Pupuk Organik Cair di Desa Pangkalan Batang Universitas Riau. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 3(3), 453.
- Cintya, H., Silalahi, J., Putra, E. D. L., & Siburian, R. 2020. The Effect of Boiling Process using Various Types of Containers on Nitrate, Nitrite and Vitamin C Contents in Vegetables. *January*, 123–129.
- Dewanti, F. D., Koetjoro, Y., & Pribadi, D. U. 2020. Mexican Sunflower

(*Tithonia diversifolia*) as a Source of Organic Matter in Potato Cultivation. 2020(D), 114–118.

Dewi, M. N., Guntama, D., Perdana, R., & Fauzan, M. 2022. Pengaruh Waktu Fermentasi dan pH Terhadap Kandungan Nitrogen, Kalium, dan Fosfor dalam Pupuk Cair Organik Dari Limbah Kulit Pisang (*Musa paradisiacal*). *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 6(1), 27.

Ellya, H., Nurlaila, N., Sari, N. N., Apriani, R. R., Mulyawan, R., Purba, F., & Fithria, S. 2021. Pendampingan Introduksi Bayam Brazil Sebagai Sayur Pekarangan Di Kota Banjarbaru. *LOGISTA - Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 253.

Hidayati, N., Rosawanti, P., Arfianto, F., & Hanafi, N. 2018. Pemanfaatan Lahan Sempit Untuk Budidaya Sayuran Dengan Sistem Vertikultur (Utilization of narrow-land area to cultivate vegetables by verticulture syste). *Pengabdianmu*, 3(1), 40–46.

Ichsan, C. N., Erida, G., Halim, A., Jumini, Jumiati, & Ira, M. 2023. Aplikasi Media Tanam Campuran Untuk Budidaya Bayam Brazil Secara Vertikultur. *Jurnal Pengabdian Pembangunan Pertanian Dan Lingkungan*, 1(1), 20–31.

Jimoh, M. O., Afolayan, A. J., & Lewu, F. B. 2019. Micromorphological assessment of leaves of *Amaranthus caudatus* l. Cultivated on formulated soil types. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(6), 13593–13605.

Karneta, R., Gultom, N. F., & Manisah, N. 2021. Budidaya Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L) Skala Rumah Tinggal Tanpa Pekarangan Model Wall Garden dan Jenis Media. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 14(2), 757–765.

Khoiriyah, N. 2017. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Aplikasi Pupuk Organik Cair Pada Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Varietas Flamingo. 48 hlm. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/5346>

Lepongbulan, W., Tiwow, V. M. A., & Diah, A. W. M. 2017. Analisis Unsur Hara Pupuk Organik Cair dari Limbah Ikan Mujair (*Oreochromis mosambicus*) Danau Lindu dengan Variasi Volume Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang. *Jurnal Akademika Kimia*, 6(2), 92.

Maishanu, H. M., Mainasara, M. M., Yahaya, S., & Yunusa, A. 2017. The Use of Moringa Leaves Extract as a Plant Growth Hormone on Cowpea (*Vigna Anguiculata*). *Path of Science*, 3(12), 3001–3006.

Mare, T. W., Gresinta, E., & Noer, S. 2023. Efektivitas Pupuk Organik Cair Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). 3(1), 47–51.

Maulana, A. F., Maulana, M., Saputra, K., Revashandi, R., Laduni, I., Sains, T.,

- Sipil, T., Nasional, U. P., Timur, V. J., Sosial, I., Publik, A., Nasional, U. P., & Timur, V. J. 2024. Pemanfaatan Lahan Sempit dengan Sistem Vertikultur di Kelurahan Kalijudan , Kecamatan Mulyorejo Kota Surabaya. *Jurnal Pengabdian*. 1(3).
- Muh. Askari Kuruseng, K. dan S. 2017. Aplikasi Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agrisistem Desember 2017, Vol. 13 No. 2, 13(2)*.
- Mustikarini, N., Ikaromah, A., Supriyadi, A., Nugraha, T. A., Ma'ruf, N. A., Zulfikar, A., Agustine, S. E., Amalia, L., & Turmuktini. 2022. Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L*). *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 1(1), 932–945.
- Pratiwi, E. S., Karimuna, L., Subair, I., Rahni, N. M., & Arsyad, M. A. 2023. Respons Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Daun Kelor Pada Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*). *Jurnal Agroteknos, Vol. 13(3)*, 114–120.
- Ramadhan, R., Bastamansyah, & Sugiono, D. 2021. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk Organik Cair dan Pupuk NPK Majemuk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Keriting (*Lactuca sativa L.*) Varietas Grand Rapids Pada Sistem Vertikultur. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(5), 106–117.
- Ramli, N. 2022. Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*). *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, 9(2), 1–10.
- Rismayanti, F., Abdullah, R., & Mulya, A. S. 2022. Pengaruh Takaran Berbagai Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada Krop (*Lactuca sativa L.*) Varietas Great Alisan. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 10(1), 80.
- Santosa, M., Afrillah, M., Junita, D., & Resdiar, A. 2023. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Terhadap Pemberian POC Limbah Sayur dan Jamur *Trichoderma* sp. *Jurnal Agrotek Lestari*, 9(2), 162.
- Saputra, E. 2021. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi POC (Pupuk Organik Cair) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa subsp. Chinensis*). *Jurnal Agroteknologi*. 2(3)
- Sari, P. N., Auliya, M., Farihah, U., & Nasution, N. E. A. 2020. The effect of applying fertilizer of moringa leaf (*Moringa oliefera*) extract and rice washing water to the growth of pakcoy plant (*Brassica rapa L. spp. Chinensis* (L.)). *Journal of Physics: Conference Series*, 1563(1).

- Sinaga, P., Maizar, M., & Fathurrahman, F. 2019. Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Empat Varietas Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata. L.*). *Dinamika Pertanian*, 33(3), 297–302.
- Suhastyo, A. A., & Raditya, F. T. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Daun Kelor Dan Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan Sawi Semhong (*Brassica juncea L.*). *Jurnal AGROSAINS Dan TEKNOLOGI*, 6(1).
- Sulfianti, Risman, & Saputri, I. 2021. Analisis NPK Pupuk Organik Cair Dari Berbagai Jenis Air Cucian Beras Dengan Metode Fermentasi Yang Berbeda Npk Analysis of Liquid Organic Fertilizer From Various Types of Rice Washing Water With Different Fermentation. *Agrotech*, 11(1), 36–42.
- Teatrawan, I. A., Madyaningrana, K., Ariestanti, C. A., & Prihatmo, G. 2022. Pemanfaatan Limbah Ampas Coffea Canephora sebagai Pupuk Pendukung Pertumbuhan Altenanthera Sissoo. *Bioma : Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*, 7(1), 90–104.
- Waluyo, T. 2020. Optimasi Pengomposan Limbah Sayuran Pasar Minggu Sebagai Sumber Pupuk Organik. *Ilmu Dan Budaya*, 41(70), 8275–8297.
- Widyaningrum, R. 2019. Pemanfaatan Daun Paitan (*Tithonia diversifolia*) dan Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) Sebagai Pupuk Organik Cair (POC). *Jurnal Pertanian*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Wuni, P. M., Madyaningrana, K., & Prakasita, V. C. 2022. Efek Ekstrak Daun Bayam Brasil (*Alternanthera sissoo hort*) Terhadap Jumlah Limfosit dan Indeks Organ Timus dan Limpa Mencit Jantan. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 9(2), 397.
- Yama, D. I., & Kartiko, H. 2020. Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil Pakcoy (*Brassica rapa L*) Pada Beberapa Konsentrasi AB Mix Dengan Sistem Wick. *Jurnal Teknologi*, 12(1), 21–30.
- Yanti, S., Ibrahim, I., Masrullita, M., & Muhammad, M. 2022. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Sayuran dengan Menggunakan Bioaktivator EM4. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 11(2), 267.