

Analisis Kandungan Hara Pupuk Organik Cair Ramah Lingkungan Berbasis Daun Kelor dan Daun Singkong Tanpa EM4

Andi Ayu Nurnawati ^{1*}, Dian Magfirah Hala², Andi Besse Poleuleng³, A.Farmy Zul Fariduddin Attar⁴

^{1,2,3}Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Jurusan Teknologi Produksi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

⁴Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sinjai

*Email: ayunurnawati@gmail.com

Abstract

Pupuk anorganik (kimia) yang diaplikasikan secara jangka panjang dan terus menerus dapat menyebabkan kerusakan lahan. Ketergantungan terhadap pupuk kimia juga memerlukan biaya yang besar sehingga pemanfaatan pupuk organik menjadi solusi permasalahan tersebut untuk mewujudkan pertanian ramah lingkungan yang berkelanjutan. Masyarakat saat ini gemar membuat pupuk organik cair (POC) menggunakan bahan baku lokal yang mudah didapatkan dan proses pembuatan yang praktis. Bahan-bahan yang digunakan memiliki potensi untuk dimanfaatkan dan diolah namun belum ada informasi jelas mengenai hara yang terkandung di dalamnya. Penelitian bertujuan untuk menguji/menganalisis kandungan hara dalam pupuk organik cair berbahan daun kelor dan daun singkong tanpa EM4. Pembuatan pupuk organik cair dilakukan di Pettuadde, Kecamatan Turikale, Kabupaten Maros. Pengujian kandungan hara dilakukan di Laboratorium Tanah, Balai Penerapan Standardisasi Instrumen Pertanian, Kabupaten Maros pada bulan Desember 2024-Februari 2025. Tahapan penelitian terdiri dari pembuatan pupuk organik cair, fermentasi, dan uji kandungan hara. Metode pengujian yang digunakan adalah metode Kjeldahl untuk N-total dan N-organik, metode spektrofotometri untuk P₂O₅, dan Metode Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) untuk K₂O. Metode Churmies digunakan untuk analisis C-organik, dan nilai pH diperoleh melalui metode Elektrometri. Hasil pengujian/analisis menunjukkan bahwa pupuk organik cair berbahan daun kelor dan daun singkong tanpa EM4 memiliki kandungan unsur hara makro 0,46% N-total, 0,01% P₂O₅, dan 0,02% K₂O. Nilai pH yaitu 3,30, N-organik 0,41%, dan C-organik 1,56%. Nilai tersebut pada kategori rendah untuk hara makro dan C-organik tetapi kandungan N-organik dan pH telah mendekati nilai standar mutu Permentan RI No. 261 Tahun 2019. Kadar N-total telah memenuhi standar apabila dibandingkan dengan standar mutu SNI-19-7030-2004.

Keywords : Daun kelor, Daun singkong, Kandungan nutrisi, POC

1. Pendahuluan

Pertanian berkelanjutan adalah pengelolaan sumber daya alam pertanian dalam memenuhi kebutuhan pangan dengan menjadikan pelestarian lingkungan sebagai prioritas. Salah satu bentuk upaya yang menjadi komponen penting untuk mendukung sistem pertanian berkelanjutan yaitu aplikasi pupuk organik. Aplikasi pupuk organik bermanfaat untuk meminimalisir pencemaran lingkungan, membantu meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil pertanian, serta mempertahankan maupun meningkatkan kualitas lahan (Ganti dkk., 2023).

Pupuk organik menjadi perhatian dalam rangka mewujudkan pertanian yang ramah lingkungan (Zebua dkk., 2025). Bentuk pupuk organik dapat berupa padatan atau cairan yang diharapkan dapat meningkatkan maupun memperbaiki kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk anorganik (kimia) berlebihan (Tanti dkk., 2019). Pemanfaatan pupuk organik menjadi sangat penting karena pupuk anorganik yang diaplikasikan secara jangka panjang dan terus menerus tanpa adanya upaya penambahan pupuk organik dapat menyebabkan kerusakan lahan. Dampak negatif yang ditimbulkan tidak hanya pada kerusakan tanah (biologi maupun fisik) tetapi juga

pemikiran petani mengenai ketergantungan terhadap pupuk anorganik dimana dosis yang diberikan akan meningkat seiring dengan waktu setelah panen yang memerlukan modal/biaya yang besar (Kalasari dkk., 2020). Aplikasi pupuk organik sebagai solusi tepat dari permasalahan tersebut untuk mempertahankan kualitas tanah menuju pertanian berkelanjutan.

Penelitian mengenai aplikasi berbagai jenis pupuk organik telah dilakukan dan menunjukkan hasil bahwa terdapat pengaruh signifikan terhadap porositas, berat volume, dan kandungan bahan organik pada tanah. Penggunaan pupuk organik juga berpengaruh secara nyata terhadap komponen produksi tanaman kacang tanah (Varietas Gajah) (Yunanda dkk., 2022).

Pembuatan pupuk organik yang bahannya bersumber dari bahan lokal menjadi semakin populer saat ini karena mudah diperoleh bahkan pengadaannya tanpa memerlukan biaya dengan memanfaatkan bahan-bahan yang ada di sekitar kita. Pupuk berbahan organik lokal juga memiliki potensi dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik yang bersumber dari bahan alami seperti daun-daunan memiliki potensi besar dalam memberikan kontribusi hara bagi tanaman.

Berdasarkan observasi yang dilakukan sebelumnya, jenis bahan organik yang saat ini sedang menjadi *trend* dan banyak digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair yaitu daun kelor (*Moringa oleifera*) dan daun singkong (*Manihot esculenta*). Daun kelor mengandung unsur hara nitrogen, fosfor, dan unsur mikro yang bermanfaat bagi tanaman (Tomia dan Pelia, 2021). Bahan lainnya yaitu daun singkong juga memiliki komposisi hara nitrogen, fosfor, kalium, protein kasar dan air (Dinda, 2021). Belum ada informasi spesifik mengenai konsentrasi/kadar kandungan nutrisi pupuk organik cair yang dibuat menggunakan bahan-bahan tersebut dengan metode praktis dan sederhana.

Pembuatan pupuk organik cair yang sedang populer di kalangan masyarakat adalah membuat pupuk organik cair dengan mencampurkan bahan daun tanpa menggunakan EM4 (*Effective Microorganism* 4) sehingga dianggap praktis dan diminati petani maupun masyarakat lainnya. EM4 adalah bahan yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas pupuk organik serta membantu proses fermentasi dalam mempercepat proses pembuatan pupuk berbahan organik (Meriatna dkk., 2018). Pupuk organik cair yang dibuat dengan bahan daun kelor dan daun singkong ditambahkan dengan bahan-bahan yang tersedia melimpah di sekitar seperti air beras, gula merah, dan gula pasir memang sangat mudah dan praktis. Namun, belum ada informasi mengenai kandungan hara dalam pupuk organik cair dari kombinasi bahan-bahan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji/menganalisis kandungan hara dalam pupuk organik berbahan daun kelor dan daun singkong tanpa EM4 dengan waktu fermentasi singkat (diadopsi dari kebiasaan masyarakat) sebagai upaya untuk mengetahui potensi bahan-bahan tersebut dalam meningkatkan kualitas tanah dan mendukung implementasi praktek pertanian yang ramah lingkungan. Informasi mengenai kandungan hara yang terdapat pada pupuk organik cair ini diharapkan dapat bermanfaat bagi petani dan pengelola pertanian dalam memilih bahan baku pupuk yang efektif dan efisien. Penelitian ini juga diharapkan dapat membuka wawasan lebih lanjut mengenai pemanfaatan bahan organik lokal serta rekomendasi bahan apa yang ditambahkan untuk memperkaya hara pupuk organik cair daun kelor dan daun singkong karena kandungannya sudah diketahui.

2. Kerangka Teori

Kemajuan dalam pertanian modern telah berkontribusi besar terhadap peningkatan produksi pangan dunia. Namun, penggunaan pupuk kimia secara berlebihan membawa dampak negatif, seperti penurunan kualitas tanah, pencemaran lingkungan, dan potensi ancaman terhadap keberlanjutan ketahanan pangan. Limbah dari pupuk kimia dapat mencemari sumber air dan mengganggu keseimbangan ekosistem, termasuk memicu eutrofikasi dan berkurangnya keanekaragaman hayati. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penggunaan nutrisi dalam POC dilepaskan secara perlahan, sehingga dapat diserap secara optimal oleh tanaman dan membantu mempertahankan kesuburan tanah dalam jangka panjang (Alkatiri dkk., 2024).

Pupuk organik cair dapat dibuat dan diolah dengan memanfaatkan bahan-bahan alami lokal yang tersedia di sekitar area pertanian, seperti berbagai jenis daun yang kaya akan unsur hara penting bagi pertumbuhan tanaman. Penggunaan pupuk ini dinilai mampu mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia sintetis yang berdampak negatif terhadap lingkungan, sehingga diharapkan dapat menjaga mutu dan hasil produksi tanaman (Marpaung dkk., 2018).

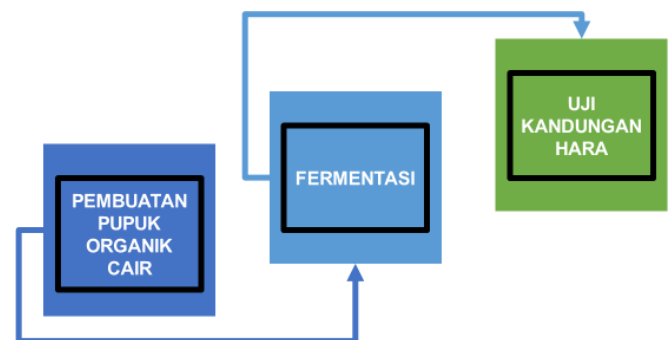
Daun singkong merupakan salah satu bahan organik yang tersedia melimpah bahkan menjadi limbah apabila tidak dimanfaatkan dengan baik. Daun singkong memiliki potensi diolah menjadi pupuk organik cair karena dianggap mudah terurai serta bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman dalam upaya budidaya pertanian (Jupri dkk., 2024).

Pemanfaatan kelor di bidang pertanian yaitu dapat digunakan sebagai bahan dalam pembuatan pupuk organik berbentuk liquid/cair. Pupuk organik cair yang terbuat dari daun kelor mengandung zat sitokinin dan nutrisi lainnya yang berfungsi dalam memacu pertumbuhan tanaman. Pengolahan daun kelor untuk pupuk organik cair ini melalui proses ekstraksi (Azzahra dkk., 2022).

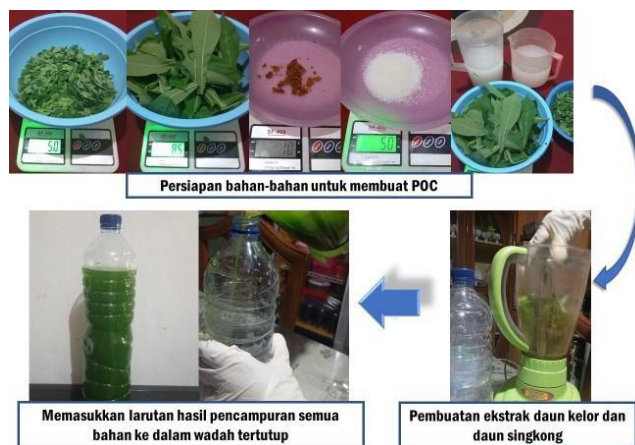
Pembuatan pupuk cair dapat dilakukan tanpa menggunakan bahan EM4 sehingga biaya yang diperlukan lebih murah karena tidak perlu membeli EM4 secara khusus. EM4 berperan dalam proses fermentasi (Sobari, 2024). Produk hasil fermentasi dalam bentuk cair yaitu pupuk organik cair lebih mudah untuk diserap tanaman dengan kandungan nutrisi/hara makro maupun mikro (Mulyono dkk., 2023).

3. Metodologi

Penelitian dilaksanakan pada Desember 2024 sampai dengan Februari 2025. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dilakukan di Pettuadde, Kecamatan Turikale, Kabupaten Maros. Pengujian kandungan hara dilakukan di Laboratorium Tanah, Balai Penerapan Standardisasi Instrumen Pertanian, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Parameter yang diuji pada penelitian ini diantaranya hara makro ($N + P_2O_5 + K_2O$), pH, N-organik, dan C-organik. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 dan tahapan pembuatan POC pada Gambar 2 berikut:



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan



Gambar 2. Tahapan pembuatan POC

Pembuatan POC menggunakan bahan-bahan diantaranya 50 gr daun kelor, 85 gr daun singkong, 10 gr gula merah, 50 gr gula pasir dan 2 liter air beras. Ekstrak daun kelor dan daun singkong dicampurkan dengan bahan lain kemudian diaduk hingga homogen. Pupuk organik

Tabel 1. Hasil analisis kandungan hara pupuk organik cair berbahan daun kelor dan daun singkong

No.	Parameter Uji	Kandungan (Hasil Analisis)	Metode Uji	SNI-19-7030-2004	Permentan RI No. 261 Tahun 2019
1.	N-Total (%)	0,46	Kjeldahl	$\geq 0,4$	
2.	P_2O_5 (%)	0,01	Spektrofotometri	$\geq 0,10$	N + P_2O_5 + K_2O (2-6)
3.	K_2O (%)	0,02	AAS	$\geq 0,2$	
4.	pH	3,30	Elektrometri	4-9	4-9
5.	N-Organik (%)	0,41	Kjeldahl	-	$\geq 0,5$
6.	C-Organik (%)	1,56	Churmies	$\geq 9,8$	≥ 10

Masing-masing unsur hara makro nitrogen (N), fosfor (P), dan Kalium (K) terdapat dalam pupuk organik cair berbahan daun kelor dan daun singkong. Menurut Tampinongkol dkk. (2021), hara makro adalah unsur yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya. Nitrogen dibutuhkan oleh tanaman dalam proses metabolisme yang akan mendukung inisiasi bagian/organ baru misalnya daun. Mastur dkk. (2015) juga menyatakan bahwa nitrogen berfungsi untuk membentuk organ-organ tanaman (memaksimalkan pertumbuhan vegetatif) serta berperan untuk kinerja enzim sehingga mendukung produksi tanaman apabila tersedia dalam jumlah yang sesuai. Menurut Mutiah dkk. (2017), aplikasi fosfor berpengaruh signifikan untuk memacu pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, meningkatkan penyerapan hara nitrogen untuk pertumbuhan akar, kadar klorofil, berat basah maupun kering tanaman yang diujikan (tanaman sawi hijau). Selain itu, sesuai dengan pernyataan Putri dan Pinaria (2021), unsur makro lainnya yaitu Kalium juga memacu pembentukan daun, sintesis pati dan protein serta mengatur pembukaan stomata.

Hasil uji kandungan hara menunjukkan kandungan N-total 0,46%, 0,01% P_2O_5 , dan 0,02% K_2O sehingga persentase total ketiga hara makro tersebut masih belum memenuhi persyaratan teknis minimal pupuk organik cair berdasarkan Permentan RI No. 261 Tahun 2019. Pada ketentuan Permentan RI tersebut disebutkan bahwa persentase hara makro pupuk organik cair ($N + P_2O_5 + K_2O$) adalah minimal 2. Tetapi, apabila dibandingkan

yang dibuat tanpa menggunakan EM4 sesuai *trend* saat ini. Larutan pupuk yang telah dibuat kemudian disimpan ke dalam wadah tertutup (botol) selama 10 hari yang setiap harinya tutup botol dibuka sebentar untuk mengaduk larutan pupuk hingga homogen.

Metode pengujian kandungan hara yang digunakan adalah metode Kjeldahl untuk N-total dan N-organik, metode spektrofotometri untuk P_2O_5 , dan Metode Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) untuk K_2O . Analisis C-organik menggunakan metode Churmies, dan nilai pH diperoleh melalui metode Elektrometri.

4. Hasil

Hasil analisis kandungan hara pupuk organik cair berbahan daun kelor dan daun singkong disajikan pada Tabel 1 yang menunjukkan bahwa kandungan dari bahan uji pada hara makro yaitu 0,46% N-total, 0,01% P_2O_5 , dan 0,02% K_2O . Nilai pH 3,30, N-organik 0,41%, dan C-organik 1,56%. Hasil tersebut diperoleh melalui metode uji kandungan hara masing-masing parameter yang sudah dijelaskan sebelumnya.

dengan standar mutu SNI-19-7030-2004, dimana persentase N-total minimal 0,4% sehingga hasil uji pupuk organik cair berbahan daun kelor dan daun singkong 0,46% telah memenuhi standar N-total (Lubis dkk., 2024).

Kadar C-organik pada hasil uji adalah 1,56% yang mengindikasikan persentase tersebut di bawah standar mutu Permentan RI No. 261 Tahun 2019 yaitu minimum 10%. Parameter uji kandungan N-organik 0,41% telah mendekati standar ketentuan minimal (0,5%). Menurut Andriani dkk. (2022), semakin lama waktu proses fermentasi pupuk organik cair maka kadar C-organik juga akan meningkat. Waktu fermentasi pada pembuatan pupuk organik cair tanpa menggunakan EM-4 ini adalah hanya 10 hari sehingga untuk meningkatkan kadar C-organiknya maka larutan pupuk sebaiknya difermentasi lebih lama lagi.

Nilai pH berdasarkan Pengujian standar mutu Permentan RI No. 261 Tahun 2019 adalah kisaran 4-9 sehingga hasil pengujian pada nilai pH 3,30 sudah mendekati ketentuan standar mutu. Menurut Tanti dkk. (2019), nilai pH akan cenderung naik pada periode berlangsungnya proses dekomposisi yang disebabkan oleh aktivitas bakteri penghasil asam. Sejalan dengan pernyataan tersebut, dapat diprediksi bahwa apabila periode/durasi waktu fermentasi ditambahkan maka akan menaikkan pH hingga sampai pada titik konstan.

5. Kesimpulan

Pupuk organik cair berbahan daun kelor dan daun singkong tanpa EM4 memiliki kandungan unsur hara makro 0,46% N-total, 0,01% P₂O₅, dan 0,02% K₂O. Nilai pH yaitu 3,30, N-organik 0,41%, dan C-organik 1,56%. Nilai tersebut pada kategori rendah untuk hara makro dan C-organik tetapi kandungan N-organik dan pH telah mendekati nilai standar mutu Permentan RI No. 261 Tahun 2019. Kadar N-total telah memenuhi standar apabila dibandingkan dengan standar mutu SNI-19-7030-2004.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada pihak Laboratorium Tanah, Balai Penerapan Standardisasi Instrumen Pertanian, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan atas kerjasama dan kesediaan penggunaan laboratorium untuk analisis kandungan hara pupuk organik cair.

Daftar Pustaka

- Alkatiri, A., R.T.N. Handayani, O. Rosa, M.A. Bahrana, dan D.P. Arum. 2024. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Rumah Tangga Sebagai Solusi Ramah Lingkungan untuk Pertanian Berkelanjutan pada Desa Klurak Candi Sidoarjo. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Karya* 4 (2), 360-367.
- Andriani, L., E. Kurniawan, Jalaluddin, Meriatna, dan Ishak. 2022. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Cair Kelapa Sawit Menggunakan Proses Fermentasi dengan Penambahan Abu Tandan Kosong dan Fiber. *Chemical Engineering Journal Storage* 2 (5), 14-28.
- Azzahra, N.A., D. Nasichah, E.T. Dewi, H.A. Harianto, dan L. Diana. 2022. Pemanfaatan Limbah Daun Kelor sebagai Bahan Dasar Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC). *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Karya* 2 (3), 188-192.
- Dinda, P.N. 2021. Pemanfaatan Limbah Daun Singkong, Batang Pisang, dan Sabut Kelapa Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC). *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Ganti, N.W.S.L.S., S. Ginting, dan S. Leomo. 2023. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik terhadap Sifat Kimia Tanah Masam dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Berkala Penelitian Agronomi (Journal of Agronomi Research)* 11 (1), 24-34.
- Jupri, A., D.A. Muharani, L.Y.M. Janestamara, Fadli, T. Rozi, R.N. Rahayu, dan H. Ahyadi. 2024. Pemanfaatan Limbah Sayuran Menjadi Pupuk Organik Cair (POC) di Desa Paok Pampang, Sukamulia, Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* 7 (2), 374-379.
- Kalasari, R., Syafrullah, D.T. Astuti, dan N. Herawati. (2020). Pengaruh Pemberian Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Tanaman Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard). *Jurnal Klorofil* 15 (1), 30-36.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2019). Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah. No. 261 2019, 1-18.
- Lubis, N., M. Wasito, R. Damayanti, dan D. Hayati. (2024). Analisis Kadar Unsur Hara dari Pupuk Organik Cair Bioenzim Berbahan Dasar Limbah Pertanian. *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture*, 661-667.
- Marpaung, A.E., B.K. Udiarto, L. Lukman, dan Hardiyanto. 2018. Potensi Pemanfaatan Formulasi Pupuk Organik Sumber Daya Lokal untuk Budidaya Kubis (Potential Use Formulation of Fertilizer Local Natural Resources for Cabbage Plantation. *Jurnal Hortikultura* 28 (2).
- Mastur, Syafaruddin, dan M. Syakir. 2015. Peran dan Pengelolaan Hara Nitrogen pada Tanaman Tebu untuk Peningkatan Produktivitas Tebu. *Jurnal Perspektif* 14 (2), 73-86.
- Meriatna, Suryati, dan A. Fahri. 2018. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Microorganisme) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unima* 7 (1), 13-29.
- Mulyono, S.E., T. Riasih, M.F.S. Candra, dan H. Islamia. 2023.

Pemanfaatan Limbah Pengolahan Ikan Menjadi Pupuk Organic Cair (POC) di Desa Randuputih. *Jurnal Peradaban Masyarakat* 3 (5), 185-188.

- Mutiah, F., E. Daningsih, dan Yokhebed. 2017. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Fosfor terhadap Pertumbuhan Brassica rapa var parachinensis pada Hidroponik Super Mini. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa* 6 (5), 1-10.
- Putri, R.S. dan A.G. Pinaria. 2021. Penggunaan Kompos Chromolaena odorata untuk Meningkatkan Kalium Tanah. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan* 1 (1), 15-17.
- Sobari, L. 2011. *Cara Membuat Pupuk Organik Cair tanpa EM4 dari Sampah Dapur*, 2024. Website: <https://luluksobari.com/cara-membuat-pupuk-organik-cair/>, diakses tanggal 2 Maret 2025.
- Tampinongkol, C.L., Z. Tamod, dan B. Sumayku. (2021). Ketersediaan Unsur Hara sebagai Indikator Pertumbuhan Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus* L.). *Jurnal Agri-SosioEkonomi Unsrat* 17 (2), 711-718.
- Tanti, N., Nurjannah, dan R. Kalla. 2019. Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Aerob. *Jurnal ILTEK* 14 (2), 2053-2058.
- Tomia, L.M. dan L. Pelia. 2021. Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terong Ungu. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian (JIMFP)* 1 (3), 77-81.
- Yunanda, F., I.N. Soeiminabodhy, dan I.P. Silawibawa. 2022. Pengaruh Pemberian Berbagai Pupuk Organik terhadap Sifat Fisik Tanah, Kimia Tanah, dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) di Kecamatan Kediri. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek* 1 (3), 294-303.
- Zebua, T., S.M. Gulo, dan S.S. Gulo. 2025. Pengaruh Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Tanaman dan Kualitas Tanah. *Jurnal Kajian Ilmu Pertanian dan Perkebunan* 2 (1), 208-213.