



PELATIHAN PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI DAUN GAMAL SEBAGAI ALTERNATIF NUTRISI TANAMAN

Agnes Yunita Dea¹, Maria Alfonsa Ngaku², Karina Dhena Goda³

¹ & ²Program Studi Agribisnis, Sekolah Tinggi Pertanian Flores Bajawa

³Program Studi Peternakan, Sekolah Tinggi Pertanian Flores Bajawa

Email Koresponden: jnenzha@yahoo.com¹, mariangaku07@gmail.com², karyn.goda@gmail.com³

Informasi Artikel

Abstrak

Kata kunci:

Pelatihan,
organic cair,
Gamal, Desa Wangka

Diterima: 2025-06-24

Disetujui: 2025-06-30

Dipublikasikan: 2025-
07-07

(Bahasa Indonesia)

Kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik cair (POC) dari daun gamal dilaksanakan di Desa Wangka, Kabupaten Ngada, sebagai upaya meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola sumber daya alam lokal untuk mendukung pertanian berkelanjutan. Daun gamal (*Gliricidia sepium*) dipilih sebagai bahan utama karena ketersediaannya yang melimpah dan kandungan nitrogen yang tinggi, sehingga potensial sebagai bahan baku pupuk organik. Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan alternatif nutrisi tanaman yang ramah lingkungan, murah, dan mudah dibuat oleh petani setempat. Metode pelatihan meliputi penyuluhan, demonstrasi langsung, dan praktik pembuatan pupuk oleh peserta. Hasil pelatihan menunjukkan antusiasme tinggi dari peserta dan peningkatan pemahaman mereka terhadap manfaat dan cara pembuatan POC dari daun gamal. Diharapkan pelatihan ini dapat mendorong pemanfaatan bahan organik lokal dalam praktik pertanian serta mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Tahapan pelaksanaan pelatihan meliputi: penyuluhan tentang pentingnya penggunaan POC daun gamal dan manfaatnya, demonstrasi teknis proses pembuatan POC daun gamal mulai dari pemilihan daun gamal yang segar dan proses fermentasi secara anaerob selama 14 hari dan praktek langsung oleh masyarakat Desa Wangka tentang pembuatan POC daun gamal. Kesimpulan pelatihan ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat tentang produksi pupuk organik cair daun gamal. Saran Kegiatan pengabdian ini sebaiknya dilakukan secara berkelanjutan dan diperluas kedesa-desanya lain untuk mendukung pertanian berkelanjutan.

Abstact

Keywords: Training,
Liquid organic
fertilizer, Gamal Leaf,
Wangka Village

(Bahasa Inggris)

*A training program on the production of liquid organic fertilizer (POC) from gamal leaves was conducted in Wangka Village, Ngada District, as an effort to enhance the knowledge and skills of the community in managing local natural resources to support sustainable agriculture. Gamal leaves (*Gliricidia sepium*) were chosen as the main ingredient due to their abundant availability and high nitrogen content, making them a potential raw material for organic fertilizer. The training aimed to provide an environmentally friendly, affordable, and easy-to-make alternative plant nutrient for local farmers. The training methods included lectures, hands-on demonstrations, and practical fertilizer production by the participants. The training results showed high enthusiasm from participants and improved understanding of the benefits and methods of producing POC from gamal leaves. It is hoped that this training will encourage the use of local organic materials in agricultural practices and reduce dependence on chemical fertilizers. The training implementation stages included: education on the importance of using gamal leaf POC and its benefits, technical demonstrations of the gamal leaf POC production process, starting from the selection of fresh gamal leaves and anaerobic fermentation for 14 days, and hands-on practice by the Wangka Village community on gamal leaf POC production. The conclusion of this training is that it successfully improved the community's understanding and skills in producing liquid organic fertilizer from gamal leaves. Recommendation: This community service activity should be conducted continuously and expanded to other villages to support sustainable agriculture.*

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor utama yang menopang kehidupan masyarakat di Desa Wangka, Kabupaten Ngada, Nusa Tenggara Timur. Sebagian besar penduduk desa menggantungkan mata pencaharian pada sektor pertanian subsisten, dengan komoditas utama seperti jagung, ubi, kacang-kacangan, dan sayur-sayuran. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, para petani menghadapi berbagai tantangan, mulai dari penurunan kesuburan tanah, biaya produksi yang semakin tinggi, hingga ketergantungan terhadap pupuk kimia yang berdampak buruk bagi lingkungan.

Pupuk kimia memang memberikan hasil yang instan dalam jangka pendek, namun penggunaan jangka panjang tanpa disertai perawatan organik menyebabkan degradasi tanah, berkurangnya mikroorganisme tanah, serta pencemaran air tanah. Selain itu, harga pupuk kimia yang terus meningkat dari tahun ke tahun menjadi beban tambahan bagi petani kecil yang pendapatannya tidak sebanding. Situasi ini mendorong perlunya pendekatan baru dalam pengelolaan lahan pertanian yang lebih berkelanjutan dan terjangkau, salah satunya melalui pemanfaatan pupuk organik [1].

Di tengah kondisi tersebut, terdapat potensi besar yang belum banyak dimanfaatkan secara optimal, yaitu keberadaan tanaman gamal (*Gliricidia sepium*). Tanaman ini tumbuh liar dan melimpah

di kawasan Desa Wangka. Daun gamal dikenal memiliki kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium yang tinggi, yang merupakan unsur hara penting dalam pertumbuhan tanaman [2]. Selain itu, gamal juga memiliki sifat sebagai tanaman leguminosa yang mampu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kesuburan lahan secara alami.

Pembuatan pupuk organik cair (POC) dari daun gamal menjadi salah satu alternatif inovatif yang dapat dikembangkan oleh masyarakat setempat. POC dari daun gamal dihasilkan melalui proses fermentasi sederhana yang dapat dilakukan dengan alat dan bahan yang tersedia di lingkungan desa. Penggunaan pupuk ini terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, menjaga keseimbangan ekosistem tanah, serta mengurangi ketergantungan terhadap bahan kimia sintetis [3]. Melalui pelatihan ini, peserta akan diberikan pemahaman teoretis dan keterampilan praktis mengenai: Karakteristik dan kandungan nutrisi daun gamal, Proses fermentasi dan teknik pembuatan POC dari daun gamal, Cara aplikasi POC pada berbagai jenis tanaman, Analisis manfaat ekonomi dan lingkungan dari penggunaan POC [4].

Dengan adanya pelatihan ini, masyarakat Desa Wangka akan diberikan edukasi dan pendampingan mengenai teknik pembuatan pupuk organik cair yang efektif, efisien, dan ekonomis. Pelatihan ini tidak hanya menitikberatkan pada aspek teknis, tetapi juga bertujuan membangun kesadaran akan pentingnya pertanian organik sebagai bentuk pelestarian lingkungan dan kemandirian pangan lokal. Diharapkan, setelah mengikuti pelatihan ini, masyarakat mampu mengembangkan produk pupuk organik secara berkelanjutan serta menjadikannya sebagai bagian dari sistem pertanian yang lebih sehat dan ramah lingkungan.

METODE

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini menggunakan pendekatan partisipatif dan edukatif yang berfokus pada peningkatan kapasitas petani dalam memanfaatkan bahan lokal yang diolah menjadi pupuk organik cair. Pendekatan partisipatif dilakukan dengan mengajak petani terlibat aktif dalam kegiatan, baik dalam identifikasi masalah maupun pencarian solusi. Pendekatan edukatif dilakukan melalui pelatihan yang berbasis kebutuhan petani, sehingga materi yang diberikan dapat langsung diterapkan oleh masyarakat setempat serta dapat meningkatkan pengetahuan petani [5].

Metode Pelaksanaan

Metode yang digunakan dalam PKM ini mencakup beberapa teknik pelatihan yaitu:

1. Metode Ceramah dan Penyuluhan yaitu metode penyampaian materi yang sifatnya sangat praktis dan efisien bagi model pengajaran pada jumlah peserta didik atau anggota yang banyak (5). Penyuluhan dan ceramah dalam PKM ini adalah penyampaian materi dasar mengenai pembuatan POC (pupuk organik cair)

2. Metode demonstrasi adalah cara penyajian pelajaran dengan cara memperagakan atau mempertunjukkan suatu proses, situasi, atau benda tertentu kepada masyarakat, baik secara langsung maupun melalui perantara media seperti media social [6]. Dalam metode demoeostrasi ini pelatih atau penyuluh memberikan aplikasi langsung tentang pembuatan POC (pupuk organic cair) yang di saksikan oleh masyarakat yang ada di Desa Wangka.
3. Teknik pengumpulan data dalam kegiatan PKM ini adalah dokumentasi dan catatan kegiatan selama proses pelatihan pembuatan POC (Pupuk Organik Cair).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Daun Gamal di Desa Wangka Kabupaten Ngada

Desa Wangka merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Ngada yang memiliki topografi berbukit dan iklim kering dengan musim hujan yang terbatas. Kondisi ini sangat sesuai untuk pertumbuhan tanaman gamal (*Gliricidia sepium*), yang dikenal sebagai tanaman tahan kering dan mampu tumbuh pada tanah-tanah marginal. Tanaman ini sering dijumpai di kebun, tegalan, atau sebagai pagar hidup, dan umumnya belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat.

Daun gamal banyak tumbuh liar atau sengaja ditanam sebagai pelindung tanaman dan pencegah erosi. Tanaman ini sangat cepat tumbuh, mudah diperbanyak melalui stek, dan dapat dipangkas secara rutin tanpa merusak tanaman induk. Dengan begitu, keberlanjutan pasokan bahan baku dari daun gamal sangat terjamin bagi masyarakat yang ingin memanfaatkannya [7].

Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Daun Gamal

Sebagian besar petani Desa Wangka masih menggunakan pupuk kimia atau lebih dikenal dengan ‘mes’ dalam proses budidayanya. Petani lebih memilih mes dikarenakan sangat mudah ditemukan di pasaran walaupun harus dengan menambah pengeluaran. Berdasar problema tersebut mahasiswa KKNT membuat inovasi pupuk organik cair berbahan baku daun gamal atau ‘Reside’. Bahan yang digunakan berasal dari lingkungan sekitar dan mudah ditemukan. Selama ini masyarakat hanya menggunakan daun gamal sebagai pakan ternak. Adapun bahan tambahan berupa EM4 untuk mempercepat proses fermentasi. Program pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dilakukan bersama dengan petani masyarakat desa wangka melalui pelatihan secara langsung [8]. Cara pembuatan POC ini tergolong sangat mudah sehingga diharapkan dengan adanya pelatihan sederhana petani dapat memproduksi secara mandiri.

Inovasi POC ini diharapkan mampu menekan penggunaan pupuk kimia yang berlebihan serta mengurangi biaya pengeluaran para petani [9]. POC daun gamal merupakan salah satu pupuk organik yang dapat menunjang pertumbuhan daun dan batang pada tanaman baik tanaman hortikultura (sayuran) maupun tanaman pangan seperti padi dan jagung karena dalam daun gamal mengandung nitrogen 70% dan protein 20-28 %, daun gamal juga dapat dimanfaatkan sebagai insektisida

pengendali hama ulat karena daun gamal mengandung zat tannin yang dapat mengusir ulat karena memiliki bau yang menyengat [10].



Gambar 1. Penumbukan Daun Gamal

Pada gambar 1 tersebut diatas merupakan proses penumbukan daun gamal menggunakan alu. Tujuan penumbukan daun gamal sebelum difermentasi adalah untuk memperkecil ukuran partikel daun sehingga meningkatkan luas permukaan dan mempercepat proses fermentasi [11]. Penumbukan juga membantu memecah sel-sel daun, melepaskan nutrisi yang terkandung di dalamnya, dan mempermudah mikroorganisme fermentasi untuk mengakses nutrisi tersebut. Dengan demikian, fermentasi menjadi lebih efektif dan menghasilkan produk fermentasi yang berkualitas. Setelah melalui proses penumbukan, daun gamal tersebut dicampur dengan decomposer yang sudah dicampur dengan air bersih. Kemudian ditutup rapat dan difermentasi selama 21 hari [12].



Gambar 2. Gambar sebelum menjadi POC

Pupuk organik cair (POC) dari daun gamal merupakan produk yang dihasilkan melalui proses fermentasi semi anaerob. Dalam kondisi anaerob mikroorganisme melakukan fermentatif seperti bakteri asam laktat, ragi, dan mikroba menguraikan bahan organik menjadi senyawa-senyawa yang bermanfaat bagi tanaman [13]. Proses fermentasi membutuhkan waktu selama 21 hari tergantung suhu, kelembapan dan kondisi lingkungan. Dalam proses ini tekanan gas yang terbentuk akibat aktifitas mikroba sehingga disarankan agar selama proses fermentasi untuk selalu membuka dan menutup tutup wadah, tujuannya agar memudahkan pengeluaran gas yang dihasilkan oleh mikroba selama proses fermentasi [14]. Daun gamal dipilih karena memiliki kandungan nutrisi seperti nitrogen,

fosfor, dan kalium yang bermanfaat bagi tanaman. Proses fermentasi ini membantu mengurai bahan organik dalam daun gamal menjadi bentuk yang lebih mudah diserap oleh tanaman.[15] Pembuatan pupuk organik cair tidak ada pengujian laboratorium langsung terhadap kandungan nutrisi, estimasi tersebut didasarkan pada literatur dan penelitian terdahulu yang serupa dimana dari hasil analisis kandungan unsur makro pupuk organik cair daun gamal di Balai Riset dan Standarisasi Industri Palembang menunjukkan bahwa N adalah 0,24%, P adalah 0,039%, dan K adalah 8,38%. Pada Gambar 3 tersebut merupakan proses fermentasi POC (pupuk organik cair) daun gamal selama 21 hari, baru bisa digunakan oleh masyarakat Desa Wangka.



Gambar 3. Foto bersama warga Desa Wangka

Gambar 3 tersebut diatas merupakan foto bersama masyarakat Desa Wangka yang mengikuti pelatihan pembuatan POC (pupuk organik cair daun). Kegiatan pelatihan pembuatan POC tersebut disambut baik oleh warga setempat, karena melihat kebutuhan terhadap pupuk an-organik yang terus meningkat tentunya berdampak pada pembengkakan biaya yang dikeluarkan untuk membeli pupuk an-organik dengan harga yang relatif mahal [16]. Untuk itu pelatihan ini perlu dilakukan agar dapat memberikan pengetahuan atau wawasan bagi masyarakat agar dapat memanfaatkan bahan lokal yang tentunya kualitasnya tidak kalah saing dengan pupuk an-organik yang dijual secara bebas, selain itu pupuk organik cair tersebut ramah lingkungan [17].

Pupuk organik cair adalah pupuk yang mengandung bahan kimia rendah (maksimum 5%), dapat memberikan hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman pada tanah karena berbentuk cair [18]. Maka jika terjadi kelebihan kapasitas pupuk pada tanah maka dengan sendirinya tanaman akan mudah mengatur penyerapan komposisi pupuk yang dibutuhkan. Pupuk organik cair dalam pemupukan jelas lebih merata, tidak akan terjadi penumpukan konsentrasi pupuk di satu tempat karena pupuk organik cair 100% terlarut. Pupuk organik cair mempunyai kelebihan dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara dan tidak bermasalah dalam pencucian hara juga mampu menyediakan hara secara cepat [19]. Pupuk Organik Cair (POC) daun gamal memiliki beberapa kelebihan, di antaranya meningkatkan pertumbuhan tanaman, ketersediaan unsur hara, dan memperbaiki kualitas tanah. Selain itu, POC daun gamal juga dapat meningkatkan produksi tanaman dan memberikan hasil yang lebih baik pada berbagai jenis tanaman. Program kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini

mempunyai tujuan yang besar dalam menimbulkan semangat bagi para petani guna memulai melakukan sistem pertanian organik mulai dari dasar yaitu dengan memproduksi pupuk organik sendiri dan mengaplikasikannya pada lahan. Desa Wangka berpotensi untuk dikembangkan bidang pertaniannya, karena sebagian besar didominasi oleh lahan pertanian.

Setelah dilakukan pelatihan pendampingan dalam pembuatan pupuk organik cair dari daun gamal, tahapan selanjutnya yaitu mengaplikasikan pada tanaman yaitu sayur pakcoy, maupun kebun pribadi para anggota kelompok tani yang berada dekat dengan rumah (pekarangan). Mayoritas warga di desa wangka masih memiliki pekarangan yang luas, baik dibelakang atau depan rumah yang dimanfaatkan untuk menanam tanaman palawija ataupun sayuran seperti cabai dan tomat. Sehingga pupuk organik cair ini dapat dimanfaatkan dalam skala pertanian kecil seperti pekarangan hingga skala pertanian besar seperti areal persawahan. Dosis yang digunakan untuk aplikasi yaitu 100 ml pupuk organik cair diencerkan dengan air sebanyak 1 liter. Antusiasme para anggota kelompok tani dalam mengikuti program ini sangatlah tinggi, mereka merasa bahwa menghasilkan pangan yang sehat dapat dimulai dari petani sendiri (melalui skala kecil) [20].

Daun gamal juga dimanfaatkan sebagai salah satu bahan untuk membuat pupuk organik dalam program pengabdian ini, daun gamal tergolong sebagai bahan kering. Daun gamal dapat menjadi sumber nitrogen (N) yang sangat dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman. Daun gamal mengandung nitrogen yang tinggi secara alami sehingga dapat berfungsi sebagai sumber nitrogen yang berasal dari bahan nabati. Kandungan nitrogen pada daun gamal berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. [21], pupuk organik yang berasal dari pengomposan daun gamal telah terbukti berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman, khususnya tinggi, lebar, dan jumlah daun tanaman sawi. Demikian pula yang dilaporkan oleh [22], pengaplikasian pupuk organik yang berasal dari pengomposan daun gamal mampu meningkatkan pertumbuhan kubis bunga dan produksi tanamannya.

KESIMPULAN

Pelatihan pembuatan pupuk organik cair (POC) dari daun gamal di Desa Wangka, Kabupaten Ngada, telah memberikan dampak positif dalam beberapa aspek penting, baik dari sisi pengetahuan, keterampilan, maupun keberdayaan masyarakat desa. Pertama, dari sisi ekologis dan keberlanjutan, pelatihan ini memperkenalkan pendekatan ramah lingkungan yang memanfaatkan sumber daya hayati lokal, yakni daun gamal yang tumbuh subur di wilayah tersebut. Penggunaan bahan organik lokal ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia sintetis yang mahal dan berpotensi merusak tanah dalam jangka panjang, tetapi juga membantu menjaga keseimbangan ekosistem pertanian.

Kedua, secara ekonomis, pelatihan ini membuka peluang bagi masyarakat, khususnya petani, untuk menghemat biaya produksi pertanian dengan membuat sendiri pupuk cair berbasis bahan alami. Selain itu, dengan meningkatnya keterampilan dalam pengolahan pupuk organik, masyarakat memiliki potensi untuk mengembangkan produk ini sebagai komoditas lokal yang bernilai ekonomi, baik untuk konsumsi sendiri maupun untuk dipasarkan secara lebih luas. Ketiga, dari segi sosial dan edukatif, pelatihan ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pertanian berkelanjutan. Proses pelatihan yang bersifat partisipatif dan aplikatif mendorong keterlibatan aktif warga, memperkuat semangat gotong royong, dan membangun kapasitas lokal dalam pengelolaan pertanian mandiri. Tingginya antusiasme peserta menunjukkan bahwa ada kebutuhan nyata dan minat besar terhadap inovasi lokal yang sederhana namun bermanfaat langsung bagi kehidupan sehari-hari.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Lembaga Sekolah Tinggi Pertanian Flores Bajawa selaku yang membiayai kegiatan PKM dan ucapan terimakasih kepada Masyarakat Desa Wangka yang bersedia menerima kami untuk melakukan pengabdian di Desa tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Herawati, E., & Royani, M. (2023). *Proses Fermentasi Anaerob Daun Gamal Terhadap Laju Perubahan Kadar Asam Laktat dan Amonia*. *Jahnuus Jurnal Ilmu Peternakan of Animal Husbandry Science*, 7(1),49. <https://doi.org/10.52434/janhus.v7i1.2738>
- [2] Sari, D. K., Rahmawati, H., & Susilawati, S. (2019). *Snakeskin Gourami (Trichogaster pectoralis) Stick High in Protein and Calcium as of Fish Product Diversification*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(2), 311–317. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v22i2.27770>
- [3] Songgo, A. D., Soebroto, S. P., & Setyawati, E. R. (2025). *Penggunaan Pupuk Organik Cair Daun Gamal (Gliricidia Sepium) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (Lactuca Sativa L.)*.
- [4] Ngaku, M. A., Dea, A. Y., & Kaleka, M. U. (2024). *Pengembangan Pangan Lokal Berbasis Ubi Kayu Dalam Mendukung Ketahanan Pangan Di Kabupaten Sikka Profinsi Nusa Tenggara Timur*. *Agribios*, 22(2), 213. <https://doi.org/10.36841/agribios.v22i2.5327>
- [5] Kaleka, M. U., Ngaku, M. A., Puspita, V. A., & Taus, I. (2025). *Peningkatan Kapasitas Pemasaran Produk Pertanian Melalui Penyuluhan Di Desa Boba, Kecamatan Golewa Selatan, Kabupaten Ngada*. 8(2).
- [6] Erviana, W., Nurhayati, & Assrorudin. (2022). *The Effect Of Liquid Organic Fertilizer Gamal Leaves To Growth Of The Rubber Clone Pb 260*. 01(02).
- [7] Boe, J. C. & Fitriah. (2022). *Pembuatan Pupuk dari Tanaman Gamal dan Pengaruhnya terhadap Tanaman Kangkung Darat*. 3, 150–155.
- [8] Maman, S., Mambuhu, N., & Pelia, L. (2022). *PENGARUH KONSENTRASI PUPUK CAIR DAUN GAMAL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KACANG HIJAU (Vigna radiata L.)*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian*, 2(1), 162–168. <https://doi.org/10.52045/jimfp.v2i1.257>
- [9] Rauf, A. & Winarti. (2023). *PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DAUN GAMAL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI (Brassica juncea L.)*. 11(2), 496–503.

- [10] Nurhadi, A. R., & Yuliana, A. I. (2019). *EFFECTIVENESS TEST OF GIVING GAMAL LEAF EXTRACT ON GROWTH*.
- [11] Irmawati, I., Sefrila, M., Susilawati, S., Tambunan, R. T., Poerbaputra, Y. D., Sinaga, A. P. P., Azka, M. Y., Hutabarat, R. V. M., Simanjuntak, R., & Ilir, O. (2024). *Karakteristik Morfofisiologi dan Produksi Bawang Merah Varietas Bima Brebes dengan Pemberian Pupuk Organik Cair pada Sistem Budidaya Terapung*.
- [12] Sofian, I., Supangat, A., Fitriyanto, M. S., & Kurniawan, R. (2011). *MEMAHAMI DAN MENGANTISIPASI DAMPAK PERUBAHAN IKLIM PADA PESISIR DAN LAUT DI INDONESIA BAGIAN TIMUR*. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 12(1). <https://doi.org/10.31172/jmg.v12i1.86>
- [13] Suhastyo, A. A., & Raditya, F. T. (2019). *Respon Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pagoda (Brassica Narinosa) terhadap Pemberian Mol Daun Kelor*. *Agrotechnology Research Journal*, 3(1), 56–60. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v3i1.29064>
- [14] Panjaitan, F. J., Lele, O. K., Taopan, R. A., Asti, A. A., Vani, F., & Hambur, E. (2023). *Pemanfaatan Kulit Pisang dan Daun Gamal sebagai Bahan Baku Mikroorganisme Lokal: Sosialisasi dan Pelatihan*. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 9(1), 10–16. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.9.1.10-16>
- [15] Sada, M. A., Taus, I., Puspita, V. A., & Bay, J. R. (2024). *PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DAUN GAMAL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN BUNCIS*.
- [16] Efendi, D. S. (2022). *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica Juncea L.)*
- [17] Ngaku, M. A., Kaleka, M. U., Bao, A. P., & Limbu, U. N. (2024). *Prospek Pengembangan Ubi Jalar Dalam Mendukung Ketahanan Pangan Di Kabupaten Manggarai Barat*. *Agroradix : Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(2), 65–71. <https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v7i2.6613>
- [18] Priyambodo, B., & Hariyono, K. K. (2024). *Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Berbahan Daun Gamal (Gliricidia sepium) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*. *Agrosains : Jurnal Penelitian Agronomi*, 26(1), 43. <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v26i1.70766>
- [19] Mamentu, M., Paulus, J. M., & Lengkong, E. (2018). *PEMBERIAN POC GAMAL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI SAWAH (Oryza sativa L.) DENGAN METODE SALIBU*. *EUGENIA*, 24(1). <https://doi.org/10.35791/eug.24.1.2018.21650>
- [20] Songgo, A. D., Soebroto, S. P., & Setyawati, E. R. (2025). *Penggunaan Pupuk Organik Cair Daun Gamal (Gliricidia Sepium) untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (Lactuca Sativa L.)*.
- [21] Oviyanti, Fitri., Syarifah dan Nurul Hidayah. (2016). *“Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal (Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea L)”*. *Jurnal Biota*. Vol. 2, No. 1
- [22] Novriani N. (2016). *Pemanfaatan Daun Gamal Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kubis Bunga (Brassica oleracea L.) Pada Tanah Podsolik*. Universitas Muhammadiyah Palembang. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-ilmu Pertanian*, 11.1: 15-19.