

**EDUKASI DAN PELATIHAN PEMBUATAN PUPUK ORGANIK PADAT (KOMPOS)
DENGAN KOMBINASI TUMBUHAN DAUN GAMAL UNTUK PENINGKATAN
KUALITAS PUPUK ALAMI**

**EDUCATION AND TRAINING ON MAKING SOLID ORGANIC FERTILIZER
(COMPOST) WITH A COMBINATION OF PLANTS GAMAL LEAVES TO IMPROVE
THE QUALITY OF NATURAL FERTILIZER**

Andi Cindy Aulia¹, Sulaeha Sulaeha^{2*}

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis
Kemerdekaan KM.10 Tamalanrea, Makassar

² Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis
Kemerdekaan KM.10 Tamalanrea, Makassar

*sulaeha_thamrin@unhas.ac.id

Abstrak: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah dilaksanakan dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pembuatan pupuk kompos alami berbahan dasar tumbuhan daun gamal. Edukasi dan pelatihan telah diberikan kepada warga di wilayah Desa Sukamaju, Kecamatan Tellulimpoe, Kabupaten Sinjai melalui metode edukasi, pelatihan dan evaluasi. Daun gamal telah dipilih sebagai bahan utama karena kandungan nutrisinya yang tinggi dan ketersediaannya yang melimpah di lingkungan sekitar. Evaluasi keberhasilan kegiatan telah dilakukan melalui pengisian kuesioner sebelum dan setelah pelatihan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman masyarakat terhadap proses pembuatan pupuk kompos serta kesadaran akan pentingnya penggunaan pupuk alami

Kata Kunci: Bioaktivator, Nitrogen, Pertanian Berkelanjutan

Abstract: The community service activity has been carried out with the aim of increasing community knowledge and skills in making natural compost fertilizer made from gamal leaf plants. Training and education have been provided to residents in the X Village area through lecture, demonstration, and hands-on practice methods. In this activity, gamal leaves have been chosen as the main ingredient due to their high nutritional content and abundant availability in the surrounding environment. Evaluation of the success of the activity has been carried out through filling out questionnaires before and after the training. The results obtained show that there is an increase in community understanding of the process of making compost as well as awareness of the importance of using natural fertilizers.

Keywords: Bioactivator, Nitrogen, Sustainable Agriculture

Article History:

Received	Revised	Published
25 Januari 2025	10 Maret 2025	15 Maret 2025

Pendahuluan

Sukamaju merupakan salah satu desa dari 10 desa di Kecamatan Tellulimpoe, Kabupaten Sinjai, Provinsi Sulawesi Selatan. Di desa ini, mayoritas penduduknya bermata pencaharian petani. Komoditas pertanian yang marak dibudidayakan di desa ini ialah buah-buahan, salah satunya buah naga. Buah naga sangat potensial untuk dikembangkan di Kabupaten Sinjai. Kecamatan Tellulimpoe adalah salah satu kecamatan yang memproduksi

buah naga serta menjadi sentra produksi di Kabupaten Sinjai, terkhususnya di Desa Sukamaju. Namun, beberapa tahun terakhir ini, produksi buah naga mengalami penurunan hasil. Salah satu penyebabnya ialah terjadinya penurunan kualitas tanah yang disebabkan oleh penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dalam jangka waktu yang panjang (Ihsan et al., 2024)

Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan hasil pertanian di Desa Sukamaju ini ialah dengan melalui kegiatan pemupukan. Di desa ini, pupuk yang digunakan pada umumnya yaitu pupuk anorganik atau pupuk kimia. Namun, penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dalam jangka waktu yang panjang dapat menimbulkan dampak negatif seperti pencemaran tanah akibat kandungan senyawa kimia pupuk, serta merusak unsur hara pada tanah (Enebe dan Babaola, 2020; Nurkhasanah et al., 2021). Penggunaan pupuk organik menjadi solusi alternatif dalam mengimbangi dampak tersebut (Bolly et al., 2021). Pupuk yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini yaitu pupuk organik padat atau kompos.

Pupuk organik padat atau kompos merupakan pupuk yang berasal dari bahan-bahan organik seperti kotoran hewan, sisa tanaman, limbah organik yang telah melalui proses rekayasa (Ola, 2021). Pemanfaatan bahan organik dapat menyehatkan tanah, menurunkan Tingkat polusi dan limbah berbahaya sehingga terhindar dari proses degradasi (Irsyad dan Kastono, 2019). Kompos merupakan salah satu komponen yang dapat memperbaiki kerusakan fisik tanah (Ningrum et al., 2022). Kandungan yang terdapat dalam pupuk kompos yaitu nitrogen (N), fosfor (P) dan Kalium (K) (Kakabouki et al., 2020). Keunggulan yang dimiliki pupuk organik seperti kemampuan menyerap dan melepaskan, mudah larut dalam air sehingga mudah diserap tanaman dan kadar unsur hara yang tinggi (Harahap, Gusmeizal, dan Pane, 2020)

Bahan organik yang dapat digunakan dalam pembuatan pupuk kompos, salah satunya ialah kotoran ayam. Kotoran ayam termasuk salah satu bahan organik yang memiliki pengaruh terhadap sifat kimia, fisik dan pertumbuhan tanaman. Dibandingkan dengan pupuk kandang yang lain, kotoran ayam memiliki keunggulan karena kaya akan unsur hara dan juga bahan organik yang lebih tinggi (Alfarisi, 2024). Di desa Sukamaju, memiliki ketersediaan kotoran ayam yang cukup melimpah dikarenakan pesatnya perkembangan peternakan di sektor perunggasan, seperti ayam pedaging, oleh karena itu kotoran ayam menjadi pilihan yang tepat untuk diolah menjadi pupuk organik padat atau kompos (Ritonga et al., 2022)

Salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan pupuk kompos ialah dedaunan. Tanaman yang termasuk kedalam golongan *leguminoceae* yang berpotensi digunakan yaitu tanaman daun gamal. Daun gamal memiliki nutrisi yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Kandungan yang dimiliki oleh tanaman daun gamal diantaranya tingginya unsur Nitrogen dan memiliki C/N yang rendah sehingga biomassa yang ada pada daun gamal akan lebih cepat terdekomposisi. Unsur hara tersebut dapat dimanfaatkan untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Selain itu, limbah rumah tangga seperti limbah sayuran yang hanya dibuang tanpa dilakukan pemanfaatan juga dapat dimanfaatkan dalam pembuatan pupuk organik (Ningsih et al., 2023)

Limbah sayuran akan memberikan keuntungan jika dilakukan pengelolaan yang baik dan tepat, sebaliknya, jika tidak dikelola dengan baik, akan menimbulkan dampak yang kurang baik pula. Hal ini disebabkan karena sayuran memiliki kadar air yang terbilang cukup tinggi yang jika tidak dikelola dengan baik dan jika dibiarkan maka akan terjadi pembusukan dan menimbulkan bau yang tidak sedap. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi limbah sayur ialah dengan melakukan pengolahan menjadi pupuk organik. Komposisi limbah sayuran hijau yang bisa diolah menjadi pupuk organik dengan rasio C/N kurang lebih 30 dengan kandungan karbohidrat, protein dan lemak yang mampu diuraikan mikroorganisme (Setyawati et al., 2021).

Pengolahan limbah organik menjadi pupuk dapat dilakukan dengan melalui proses fermentasi. Fermentasi adalah proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa

yang lebih sederhana dengan bantuan mikroorganisme, seperti bakteri ataupun jamur yang memiliki peran yang sangat penting, yaitu sebagai bioaktivator dalam menguraikan bahan organik menjadi unsur-unsur N, P, K, Ca, Mg yang dikembalikan ke tanah, serta unsur hara CH₄ dan CO₂ yang diserap oleh tanaman. Salah satu bioaktivator yang umumnya digunakan dalam pembuatan kompos ialah *Effective Microorganism* (EM4) (Setyawati et al., 2021).

EM4 atau *Effective Microorganism* merupakan kultur campuran variasi mikroorganisme seperti bakteri fotosintetik, ragi aktinomisetes, jamur fermentasi, bakteri asam laktat yang memiliki peran dalam perbanyakan varietas mikroorganisme pada tanah. Proses pembusukan dalam pembuatan kompos menjadi lebih cepat jika ditambahkan dengan bioaktivator EM4, juga dapat menghilangkan bau yang muncul ketika proses pengomposan berlangsung (Shitophyta et al., 2021). EM4 berfungsi dalam menguraikan bahan organik yang terdapat dalam daun (Laana et al., 2020)

Prinsip dari pengomposan ialah untuk menurunkan rasio C/N materi organik kompos menjadi sama atau mendekati dengan rasio C/N tanah yang berkisar antara 10-12 sehingga materi kompos dapat digunakan oleh tanaman. Definisi dari rasio C/N adalah perbandingan kadar karbon (C) dan nitrogen (N) yang ada didalam materi kompos. Unsur C yaitu sebagai energi untuk kehidupan mikroba serta unsur N untuk sintesis protein. Mikroba akan kekurangan unsur N jika rasio C/N terlalu tinggi, yang mengakibatkan sintesis protein menjadi terhambat yang pada akhirnya proses dekomposisi menjadi lebih lambat (Kaswinarni dan Nugraha, 2020).

Metode

Kegiatan pembuatan pupuk kompos dilaksanakan di Desa Sukamaju, Kecamatan Tellulimpoe, Kabupaten Sinjai pada tanggal 14 Januari 2025. Kegiatan ini diikuti oleh Masyarakat dan petani setempat dengan menggunakan tiga metode utama yaitu edukasi, pelatihan, dan evaluasi.

Tahapan pelaksanaan kegiatan ini terdiri atas tiga bagian utama. Tahap pertama yaitu edukasi. peserta diberikan pemahaman mengenai informasi pupuk kompos serta cara pemanfaatannya. selain itu, peserta juga didorong untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya penggunaan bahan alami guna meningkatkan kualitas pupuk organik.

Tahap kedua yaitu pelatihan. yang bertujuan untuk membekali peserta dengan keterampilan dalam proses pembuatan pupuk kompos. Peserta mendapatkan pelatihan praktis yang mencakup seluruh proses mulai dari pencacahan bahan, pencampuran material organik, hingga fermentasi. Peserta juga diberikan pendampingan langsung agar mampu memahami dan mempraktikkan setiap tahapan dengan baik.

Tahap ketiga ialah evaluasi, yang bertujuan agar mampu mengukur efektivitas kegiatan edukasi dan pelatihan yang telah dilaksanakan. Evaluasi ini dilakukan dengan memberikan pre-test sebelum pelatihan, serta post-test setelah pelatihan. Hasil evaluasi ini menjadi dasar untuk dapat menilai keberhasilan pada program kerja ini.

Langkah-langkah kegiatan pelatihan yang telah dilakukan ialah sebagai berikut:

- 1) Melakukan observasi dan pencatatan mengenai masalah yang dihadapi oleh para petani dalam penggunaan pupuk.
- 2) Merancang kegiatan berdasarkan hasil observasi, yang menghasilkan keputusan untuk menyelenggarakan edukasi dan pelatihan mengenai pembuatan pupuk kompos sebagai solusi alternatif dalam mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia..
- 3) Melakukan persiapan alat dan bahan yang diperlukan untuk proses pembuatan pupuk kompos.
- 4) Melaksanakan edukasi tentang pentingnya penggunaan pupuk kompos dalam sistem pertanian organik, diikuti dengan pelatihan praktis pembuatan pupuk kompos.

Pelatihan ini mencakup tahapan pencacahan bahan, pencampuran material organik, hingga proses fermentasi yang sesuai.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pelatihan pembuatan pupuk kompos ini merupakan salah satu kegiatan pengabdian Masyarakat yang dilakukan dengan memanfaatkan dedaunan kering dan kotoran ayam yang selanjutnya diolah menjadi pupuk kompos. Pupuk kompos tidak hanya menjadi solusi alternatif dalam mengurangi ketergantungan pupuk kimia, namun juga dapat menjadi langkah strategis untuk mendukung pertanian berkelanjutan di Desa Sukamaju. Melalui program ini, masyarakat diharapkan dapat memanfaatkan bahan-bahan lokal seperti kotoran ayam dan daun gamal untuk membuat pupuk kompos yang kaya nutrisi dan ramah lingkungan dengan tujuan ialah untuk mengurangi sampah atau limbah di lingkungan Desa Sukamaju, serta agar dapat memberikan pengetahuan dan pemahaman mengenai praktik dalam pembuatan pupuk organik. Kegiatan pelatihan pembuatan pupuk kompos merupakan salah satu kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan dengan memanfaatkan dedaunan kering dan kotoran ayam yang selanjutnya diolah menjadi pupuk kompos. Tahap awal yang dilakukan dalam kegiatan ini yaitu mengumpulkan bahan seperti kotoran ayam, daun gamal, limbah sayur, gula merah dan EM4, serta alat yang digunakan yaitu sekop, plastik penutup, karung, timbangan dan pisau. Tahapan selanjutnya dalam pembuatan pupuk kompos yaitu:

- 1) Mencacah limbah sayur hingga menjadi berukuran kecil, yang bertujuan mempercepat proses dekomposisi.
- 2) Membuat larutan dengan air sebanyak kurang lebih 3 liter yang kemudian ditambahkan dengan EM4 dan gula merah.
- 3) Menuang kotoran ayam diatas terpal, kemudian dicampurkan dengan limbah sayur yang telah dicacah tadi serta menambahkan larutan yang telah dibuat
- 4) Bahan-bahan tersebut kemudian dicampurkan hingga merata dan lembab.
- 5) Kemudian memasukkan kompos kedalam karung, lalu diikat dengan tali rafia
- 6) Melakukan pengadukan selama 2-3 hari sekali selama 4 minggu.
- 7) Setelah 4 minggu, pengomposan selesai yang ditandai dengan normalnya kembali suhu dalam wadah.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada saat pelaksanaan kegiatan pengabdian ini, dapat disimpulkan bahwa masyarakat Desa Sukamaju memiliki minat dan perhatian yang tinggi terhadap edukasi dan pelatihan ini. Hal ini dapat dilihat dari sangat antusiasnya peserta serta banyaknya pertanyaan yang diajukan selama kegiatan ini berlangsung. Berdasarkan hasil pre-test yang diberikan sebelum berlangsungnya kegiatan, dapat diketahui bahwa tidak adanya pemahaman ataupun praktik yang dilakukan oleh Masyarakat Desa Sukamaju mengenai pemanfaatan kotoran ayam dan daun gamal dalam pembuatan pupuk kompos. Namun setelah dilakukannya edukasi serta pelatihan pembuatan pupuk kompos ini, masyarakat menjadi lebih banyak memahami tentang cara pembuatan serta cara memanfaatkan bahan-bahan organik yang ada disekitar, terlihat dari pre-test yang diberikan setelah dilakukannya program kerja ini.





Gambar (a). Edukasi mengenai pemahaman dan manfaat pupuk kompos

Gambar (b). Pembagian pre-test dan post-test

Gambar (c, d). Pelatihan pembuatan pupuk kompos

Tabel 1. Nilai hasil pre-test dan post-test pengetahuan warga mengenai Pembuatan Pupuk Organik Padat (Kompos) Dengan Kombinasi Tumbuhan Daun Gamal Untuk Peningkatan Kualitas Pupuk Alami

No.	Persepsi Pupuk Kompos Kombinasi Daun Gamal	N	Mean Pre-Test	Mean Post-Test	Efek (%)
1.	Apakah Anda tahu apa itu pupuk kompos?	26	0	26	100
2.	Apakah Anda pernah mendengar tentang penggunaan daun gamal dalam pembuatan pupuk kompos?	26	0	26	100
3.	Apakah Anda sudah pernah membuat pupuk kompos sebelumnya?	26	0	26	100
4.	Apakah Anda tahu bahan-bahan organik yang bisa digunakan untuk membuat pupuk kompos?	26	0	26	100
5.	Apakah Anda tahu manfaat dari penggunaan pupuk kompos untuk tanaman?	26	0	26	100
6.	Apakah Anda tahu bahwa pupuk kompos dapat membantu memperbaiki kualitas tanah?	26	0	26	100
7.	Apakah Anda tahu cara menggunakan daun gamal untuk meningkatkan kualitas pupuk kompos?	26	0	26	100
8.	Apakah Anda pernah mendengar bahwa pupuk kompos dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia?	26	0	26	100
9.	Apakah Anda percaya bahwa pembuatan pupuk kompos dapat membantu mengurangi sampah organik?	26	0	26	100
10.	Apakah Anda tahu bahwa pupuk kompos bisa digunakan untuk memperbaiki kualitas tanah?	26	0	26	100
11.	Apakah Anda tertarik untuk belajar cara membuat pupuk kompos di rumah?	26	0	26	100
12.	Apakah Anda tahu bahwa penggunaan pupuk organik lebih ramah lingkungan dibandingkan pupuk kimia?	26	0	26	100

13.	Apakah Anda tahu cara memanfaatkan limbah organik di sekitar rumah untuk membuat pupuk kompos?	26	0	26	100
14.	Apakah Anda percaya bahwa pelatihan ini bisa meningkatkan pengetahuan Anda tentang pembuatan pupuk kompos?	26	0	26	100
15.	Apakah Anda merasa bahwa pelatihan ini akan bermanfaat untuk kebun atau tanaman di sekitar rumah Anda?	26	0	26	100
16.	Apakah Anda pernah mendengar tentang manfaat daun gamal bagi pertanian atau kebun rumah tangga?	26	0	26	100
17.	Apakah Anda tahu bahwa penggunaan pupuk kompos dapat mengurangi polusi tanah dan air?	26	0	26	100
18.	Apakah Anda mengetahui bahwa daun gamal dapat membantu memperbaiki struktur tanah?	26	0	26	100
19.	Apakah Anda merasa kesulitan untuk mengelola sampah organik di rumah?	26	0	26	100
20.	Apakah Anda merasa kurangnya pengetahuan tentang pembuatan pupuk kompos menjadi halangan untuk memulai?	26	0	26	100

Hasil pada tabel diatas menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman dan kesadaran peserta mengenai pembuatan pupuk organik padat atai kompos. Seluruh aspek yang diuji memiliki nilai 0 pada pre-test, yang mengindikasikan bahwa sebelumnya peserta belum memiliki pengetahuan terkait, namun setelah diberikannya edukasi dan pelatihan, hasil post-test menunjukkan peningkatan hingga 100% pada semua aspek yang diukur.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian Masyarakat yang berjudul “Edukasi dan Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Padat (Kompos) dengan Kombinasi Tumbuhan Daun Gamal Untuk Peningkatan Kualitas Pupuk Alami” di Desa Sukamaju berhasil meningkatkan pemahaman Masyarakat mengenai pentingnya penggunaan bahan organik yang ada disekitar seperti kotoran ayam, daun gamal serta limbah sayur untuk menghasilkan pupuk yang ramah lingkungan. Pelatihan ini memberikan solusi alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia yang berdampak negatif terhadap kualitas tanah. Program kerja ini tidak hanya mendukung pertanian berkelanjutan, namun juga berkontribusi dalam pengurangan limbah organik disekitar.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan ini, khususnya Masyarakat Desa Sukamaju yang telah aktif berpartisipasi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada tim pelaksana dan pihak pendukung lainnya yang telah memberikan bantuan sehingga program ini dapat berjalan lancar.

Referensi

Alfarisi, S. (2024). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Terong Ungu (*Solanum melongena* L.). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 20(1), 56-64. Diakses di <https://doi.org/10.31941/biofarm.v20i1.4255>

- Bolly, Y. Y., Wahyuni, Y., Apelabi, G. O., dan Nirmalasari, M. Y. (2021). Pelatihan pembuatan pupuk organik padat berbahan dasar lokal untuk mewujudkan pertanian organik ramah lingkungan di kelompok tani alam subur desa waigete. *Jumat Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 87-91.
- Enebe, M. C., and Babalola, O. O. (2020). Effects of Inorganic and Organic Treatments on The Microbial Community of Maize Rhizosphere By A Shotgun Metagenomics Approach. *Annals of Microbiology*, 8, 1–10.
- Harahap, R., Gusmeizal, and Pane, E. (2020). Effectivity of Cabbage Compost – Banana Weevil Liquid Organic Fertilizer Combination ffor Long Bean Production. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(2), 135–143. Diakses di <https://doi.org/10.31289/jiperta.v2i2.334>
- Ihsan, I., Amri, H., Aminarti, H., Azzahra, F., dan Akbar, A. (2024). Faktor-faktor yang mempengaruhi pembiayaan usaha agribisnis buah naga di Desa Sukamaju. *Agriculture and Socio-Economic Journal*, 1(1), 15-21. Diakses di <https://doi.org/10.22146/veg.42715>
- Kakabouki, I., Efthimiadou, A., Folina, A., Zisi, C., & Karydogianni, S. (2020). Communications in Soil Science and Plant Analysis Effect of Different Tomato Pomace Compost as Organic Fertilizer in Sweet Maize Crop. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 00(00), 1–15. Diakses <https://doi.org/10.1080/00103624.2020.1853148>
- Kaswinarni, F., & Nugraha, A. A. S. (2020). Kadar Fosfor, Kalium dan Sifat Fisik Pupuk Kompos Sampah Organik Pasar dengan Penambahan Starter EM4, Kotoran Sapi dan Kotoran Ayam. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 12(1), 1-6. Diakses di <https://doi.org/10.30599/jti.v12i1.534>
- Laana, A., Hendrik, A. C., & Nitsae, M. (2020). Pengaruh Pupuk Kompos Daun Sufmuti (*Chromolaena odorata* L) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah(*Arachis hypogaea* L). *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 7(3), 115–125.
- Ningrum, W. A., Khatimah, H., & Putra, P. (2022). Pengelolaan Sampah Organik Menjadi Pupuk Kompos. *An-Nizam*, 1(2), 20-28. Diakses di <https://doi.org/10.33558/an-nizam.v1i2.4167>
- Ningsih, R., Istyadi, M., & Khairunnisa, Y. (2023). Pengaruh Pemberian Kombinasi Kompos Daun Bambu dan Daun Gamal terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Eduproxima (Jurnal Ilmiah Pendidikan Ipa)*, 5(2), 105-115. Diakses di <https://doi.org/10.29100/.v5i2.4153>
- Nurkhasanah, E., Ababil, D. C., Prayogo, R, D., Damayanti, A. 2021. Pembuatan Pupuk Kompos dari Daun Kering. *Jurnal Bina Desa*, 3(2):109-117. Diakses di <https://doi.org/10.15294/jbd.v3i2.32198>
- Ola, A. T. (2021). Pembuatan pupuk organik dari limbah rumah tangga sebagai kegiatan selama masa pandemi dan poster pencegahan covid-19 di kabupaten wajo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Hasanuddin*, 17-20.
- Ritonga, M. N., Aisyah, S., Rambe, M. J., Rambe, S., & Wahyuni, S. (2022). Pengolahan kotoran ayam menjadi pupuk organik ramah lingkungan. *Jurnal ADAM: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 137-141. Diakses di <https://doi.org/10.37081/adam.v1i2.548>
- Setyawati, H., Sari, S. A., Nathania, D., & Zahwa, N. (2021). Pengaruh Variasi Jenis Limbah Sayuran (Kubis, Sawi, Selada) Dan Kadar EM4 Pada Pembuatan Pupuk Kompos Dengan Proses Fermentasi. *Jurnal Atmosphere*, 2(2), 1-7. Diakses di <https://doi.org/10.36040/atmosphere.v2i2.4102>