



Inisiasi Lumbung Pakan Domba melalui Optimalisasi Pelatihan Pupuk Organik Berbasis Mikroorganisme Lokal

Initiation of Sheep Feed Barns Through Optimization of Organic Fertilizer Training Based on Local Microorganisms

Krismiwati Muatip^{1*}, Sri Rahayu², Titin Widyastuti³, Nur Hidayat⁴

Article Info:

* corresponding author:

Krismiwati Muatip

e-mail:

krismiwati.muatip@unsoed.ac.id

^{1,2,3,4} Fakultas Peternakan
Universitas Jenderal Sosebirman
Purwokerto, Jawa Tengah,
Indonesia

Author ID:

¹ <https://orcid.org/0009-0000-4681-6919>

² <https://orcid.org/0000-0002-5063-6846>

³ <https://orcid.org/0000-0003-0033-816X>

⁴ <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

Submitted : Des 28, 2025

Revised : Jan 28, 2026

Accepted : Jan 28, 2026

e-ISSN: 2723 – 6994

<https://doi.org/10.24198/fjcs.v7i1.68979>

© Published by Farmers: Journal
of Community Services (2026)
Universitas Padjadjaran

Abstract

*Mindhatama livestock group in Karanglo Village, Cilongok District, Banyumas Regency has been raising sheep for quite some time and has now expanded into producing forage grass (*Pennisetum purpureum* cv mott). To support the productivity of the forages, compost fertilizer derived from sheep manure is needed. The community service activity aims to train the production of organic fertilizer with superior characteristics and a shorter process. The community service activity is an action study through the creation of a The demonstration plot using a simple descriptive method. The solid organic fertilizer material is sheep manure with additional materials such as rice husk ash, sawdust, dolomite lime, molasses, local microorganisms (MOL). Local microorganisms contains 6 types of bacillus and 9 other types of bacteria and yeast in powder form. Organic fertilizer production is carried out in compost house built through mutual cooperation between the group and the community service team. The compost harvested at 21 days old has the criteria of black color, 20% air content, pH 7.6, 40% organic matter content and a C:N ratio of 26. The knowledge and skills of livestock farmers in making compost from sheep feces have increased after participating in the community service activity. Composting, a method of initiating the establishment of a feed barn within a livestock group, has been highly successful.*

Keywords: *compost, sheep, grass, local microorganisms*

Abstrak

Kelompok peternak Mindhatama di Desa Karanglo, Kecamatan Cilongok, Kabupaten Banyumas telah cukup lama memelihara domba dan saat ini telah berkembang pada usaha produksi hijauan rumput odot. Untuk mendukung produktivitas hijauan pakan dibutuhkan kompos yang berasal dari kotoran domba. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat bertujuan melatih pembuatan pupuk organik dengan karakteristik unggul dan proses lebih singkat. Kegiatan pengabdian merupakan kaji tindak melalui pembuatan demplot dengan metode deskriptif sederhana. Materi pupuk organik padat adalah kotoran domba dengan bahan tambahan abu sekam, serbuk gergaji, kapur dolomit, molases, mikroorganisme lokal (MOL). Mikroorganisme lokal mengandung 6 jenis *Bacillus* dan 9 jenis bakteri lain serta yeast dalam bentuk serbuk. Pembuatan pupuk organik dilakukan di rumah kompos yang dibangun melalui gotong royong kelompok dan tim pengabdian. Kompos yang dipanen pada umur 21 hari kriteria berwarna hitam, kadar air 20%, pH 7.6, kadar bahan organik 40% dan rasio C:N sebesar 26. Pengetahuan dan keterampilan peternak tentang pembuatan kompos berbahan feses domba mengalami peningkatan setelah mengikuti kegiatan pengabdian. Pembuatan kompos sebagai upaya menginisiasi terbentuknya lumbung pakan di kelompok peternak berhasil dengan baik. Kriteria kompos mendekati standar mutu pupuk padat Kementerian Pertanian dan saat diaplikasikan mampu mendukung pertumbuhan tanaman odot dan cabai

Kata Kunci: kompos, domba, rumput, mikroorganisme lokal



Pendahuluan

Kawasan pertanian dan peternakan merupakan dua kawasan yang tidak dapat dipisahkan di perdesaan. Kelompok peternak “Mindhatama” di Desa Karanglo, Kecamatan Cilongok, Kabupaten Banyumas memiliki usaha ternak domba yang sudah semakin berkembang karena manajemen pemeliharaan yang baik. Kelompok peternak memelihara domba dalam satu kawasan di tanah bengkok desa yang dikelilingi lahan hijauan pakan ternak yaitu lahan rumput odot, lahan indigofera dan kawasan dipagari pohon Waru dan Turi. Penanaman hijauan pakan ternak bertujuan untuk menginisiasi terbentuknya lumbung pakan dalam upaya mencapai kemandirian pakan. Keberadaan lumbung pakan diharapkan dapat menyediakan pakan hijauan yang tersedia terus menerus sehingga meningkatkan produktivitas dan populasi ternak domba untuk memenuhi kebutuhan protein hewani.

Meningkatnya jumlah domba yang dipelihara oleh kelompok berkontribusi terhadapnya bertambahnya jumlah limbah yang dihasilkan, limbah ini (feses dan hijauan) apabila tidak dikelola secara baik akan menyebabkan polusi lingkungan karena menimbulkan bau dan lalat. Dibandingkan dengan kotoran ternak lain, kotoran domba memiliki karakteristik fisik yang unik yaitu bentuknya padat, kering dan agak keras sehingga memerlukan proses pengomposan yang tepat agar nutrisinya dapat diserap secara maksimal oleh tanaman. Mengolahnya menjadi kompos bukan hanya sekadar membuang limbah, tetapi menciptakan “emas hitam” yang mampu mengembalikan kesuburan tanah secara alami. Produksi kotoran padat (feses) domba/kambing adalah 0,98 kg/hari (Dharma & Ridhuan, 2014).

Kotoran/feses yang keluar dari tubuh ternak mengandung sisa pakan yang tidak tercerna, dinding sel, berbagai jenis bakteri rumen dan unsur-unsur hara. Kotoran domba/kambing memiliki keunggulan dalam hal kandungan unsur hara, kotoran domba/kambing mengandung 1.26% Nitrogen (N), 16.36 mg/kg Fosfor (P), 2.29 mg/liter Ca dan Mg serta 4.8% C-organik (Hartati *et al.*, 2022). Bakteri yang ditemukan dalam feses ternak ruminansia terutama adalah bakteri selulolitik seperti *Bacteroides succinogenes*, *Ruminococcus albus*, *R. flafaciens* dan *B. fibrisolvens* (Omed *et al.*, 2000). Bakteri selulolitik dalam feses domba/kambing akan berperan aktif dalam degradasi pupuk organik

sehingga meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi perkembangan mikroorganisme maupun unsur hara bagi perkembangan tumbuhan. Namun populasi mikroorganisme yang tersedia dalam feses belum cukup memadai untuk mendukung proses pengomposan, sehingga diperlukan tambahan mikroorganisme agar proses berjalan efektif dan menghasilkan kompos yang unggul. Mikroorganisme lokal yang digunakan merupakan kultur campuran komersial yang mengandung 15 jenis bakteri dan satu yeast dengan kepadatan bakteri 1.49×10^7 CFU/g bakteri dan 4.50×10^4 CFU/g yeast. Enam jenis genus basilus ditemukan dalam kultur campuran tersebut yaitu *B. pumilus*, *B. strearothermophyllus*, *B. lentus*, *B. cereus*, *B. laterosporus*, *B. licheniformis* (Nursetiyadi *et al.*, 2024). Basilus dikenal sebagai bakteri kosmopolitan dan memiliki kemampuan menghasilkan berbagai jenis enzim ekstraseluler serta berbagai komponen bioaktif. Penambahan mikroorganisme lokal diharapkan akan meningkatkan efektivitas proses pengomposan dan menghasilkan kompos yang unggul. Selain itu mikroorganisme dapat membantu menyediakan senyawa bioaktif yang mendukung pertumbuhan tanaman.

Penggunaan pupuk organik mempunyai fungsi yang penting dalam menyediakan unsur hara bagi tumbuhan sehingga menggemburkan lapisan permukaan tanah (topsoil), meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, yang secara keseluruhan dapat meningkatkan kesuburan tanah. Melalui kegiatan pembuatan pupuk organik berbahan feses domba peternak akan memiliki pemahaman teknis mengenai: (a) efisiensi biaya dalam penyediaan pupuk, (b) menjaga kesehatan lingkungan dari polusi air dan udara, dan (c) keberlanjutan usaha domba dan lahan hijauan pakan

Materi dan Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian pembuatan pupuk organik berbahan dasar feses domba dengan penambahan mikroorganisme lokal ini dilaksanakan sejak bulan Maret sampai dengan Oktober 2024 menggunakan metode deskriptif sederhana. Kegiatan pengabdian ini pada dasarnya adalah kegiatan tindakan atau *action research* dilengkapi dengan pembuatan demonstrasi plot atau demplot (Oranga & Gisore, 2023). Tahapan kegiatan dilaksanakan mengacu metode Triyandana *et al.*, (2020) meliputi: identifikasi masalah, perencanaan, pelaksanaan, dan

evaluasi program.

Identifikasi masalah dilakukan melalui survei langsung dan berdiskusi dengan kelompok peternak, yang dilanjutkan merancang dan merencanakan kegiatan. Hasil perencanaan menetapkan lokasi yang tepat untuk pembuatan rumah kompos serta bahan-bahan yang akan digunakan untuk kegiatan. Tahap pelaksanaan diawali dengan sosialisasi pembuatan pupuk organik menggunakan metode pendekatan alih pengetahuan dalam bentuk ceramah, materi yang disampaikan adalah (a) pengetahuan manfaat dan kandungan kimia kompos, (b) cara pembuatan pupuk organik dan (c) analisis usaha produksi kompos. Sebelum sosialisasi dilakukan *pre-test* untuk mengukur pengetahuan dan pemahaman pembuatan pupuk organik.

Kegiatan pelatihan dilakukan setelah bangunan rumah kompos selesai didirikan. Tujuan pelatihan untuk meningkatkan keterampilan peternak secara mandiri dalam membuat pupuk organik berbahan feses domba dengan bahan tambahan mikroorganisme lokal (MOL). Kegiatan praktik pembuatan pupuk organik berbahan feses domba dilakukan secara berkelompok di rumah kompos. Bahan-bahan pembuatan pupuk adalah 100 kg feses, 10 kg abu sekam, 10 kg serbuk gergaji, 2 kg kapur, 50 g MOL, 100 g tetes dan air secukupnya. Cara pembuatan pupuk organik sebagai berikut: (a) Larutkan tetes dalam air kemudian tambahkan MOL dan diamkan selama 30 menit. (b) Hamparkan feses di atas lantai semen kemudian berturut-turut hamparkan abu sekam, serbuk gergaji dan kapur, aduk hingga homogen. (c) Percikan larutan tetes-MOL sambil di aduk-aduk hingga merata, jika adonan pupuk masih terlalu kering maka tambahkan percikan air hingga kadar air 60%. (d) Buat gunung pupuk setinggi satu meter kemudian tutup gunung pupuk menggunakan terpal. (e) Pada hari ke empat dilakukan pengecekan suhu pupuk, jika muncul panas selanjutnya gunung dibolak-balik agar panas merata, kemudian gunung ditutup terpal kembali. (f) Lakukan pembalikan pupuk setiap empat hari hingga suhu pupuk turun dan matang. (g) Kompos dipanen setelah suhunya dingin/netral, selanjutnya kompos digiling dan dikemas dalam karung untuk diaplikasikan ke lahan rumput odot.

Kegiatan evaluasi dilakukan sebanyak tiga kali yaitu (a) evaluasi awal diterapkan sebelum kegiatan alih teknologi, evaluasi dilakukan untuk merekam tingkat pengetahuan peserta tentang cara pembuatan

pupuk organik dan manfaat kompos; (b) evaluasi teori kualitatif, evaluasi teori dilakukan melalui pengamatan saat kegiatan ceramah materi dan diskusi selama kegiatan, (c) evaluasi teori kuantitatif melalui *post-test* di akhir kegiatan. Persentase peningkatan pengetahuan diukur dengan membandingkan score sebelum (*pre-test*) dan sesudah dilakukan transfer *knowledge* (*post-test*). Kegiatan evaluasi praktik dilakukan untuk mengkaji pemahaman teori dan ketrampilan peserta dalam pembuatan pupuk organik dan kemampuan peserta dalam menilai kompos yang unggul serta aplikasi kompos pada tanaman rumput odot dan cabai rawit..

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan sosialisasi diikuti oleh 20 orang peternak termasuk ketua, sekretaris dan anggota, pelaksanaan dilakukan di ruang terbuka pada salah satu rumah anggota (Gambar 1). Menurut Chingos (2013) jumlah peserta dalam satu rombongan belajar dewasa (SMA) adalah maksimal 30 orang atau minimal 2 m²/orang. Lokasi belajar yang nyaman akan membuat peserta didik lebih terbuka dalam diskusi dan mampu menangkap materi yang disampaikan dengan lebih baik (Hattie, 2017). Sosialisasi program pengabdian meliputi berbagai program yang akan dilakukan selama kegiatan pengabdian yaitu bantuan pembangunan rumah kompos, dan penyampaian materi pengabdian yang disampaikan secara ceramah dan diskusi. Sebelum sosialisasi peserta melakukan *pre-test* menggunakan kuisioner yang dibagikan oleh tim pengabdi.



Gambar 1. Kegiatan sosialisasi pembuatan kompos

Kelompok membangun rumah kompos di satu kawasan yang berjarak sekitar 50 m dari kandang domba. Rumah kompos berukuran panjang 6 m, lebar 4 meter dan tinggi 3 meter digunakan sebagai tempat untuk membuat dan menyimpan kompos yang telah dibuat (Gambar 2). Menurut buku pedoman pengembangan unit pengolahan pupuk organik, luas rumah kompos minimal 80 m² yang

terdiri atas ruang pengolahan, kantor, gudang dan toilet (Kementan, 2013). Bangunan sederhana rumah kompos milik kelompok “Mindhatama” dengan luas 24 m² cukup baik dan memadai untuk digunakan sebagai area pengolahan kompos saja. Syarat utama bangunan pengolahan kompos adalah terhindar dari panas matahari langsung dan hujan serta cukup terbuka agar panas dapat dilepaskan ke lingkungan.



Gambar 2. Pembuatan rumah kompos

Pendanaan rumah kompos ditanggung secara gotong royong antara tim pengabdian dan kelompok peternak. Spesifikasi rumah kompos adalah lantai dari semen, struktur bangunan kayu, atap dari seng dan dinding bata setinggi 60 cm. Sebagai pekerja bangunan adalah anggota kelompok yang memiliki ketrampilan sebagai kuli bangunan. Model kegiatan gotong royong menjadi pilihan yang tepat karena melibatkan anggota secara aktif terlibat sehingga memunculkan rasa saling memiliki pada anggota kelompok. Menurut Faozi (2017) kegiatan gotong royong dilingkupi kepentingan bersama yang tidak jarang kesadaran untuk turut serta berasal dari dalam diri sendiri. Keikutsertaan seseorang dalam gotong royong muncul dari kemauan pribadi sebab adanya sikap sosial tanpa pamrih untuk meringankan beban yang dipikul bersama-sama (Permana & Mursidi, 2020).

Pembuatan kompos dimulai dengan mencampur MOL ke dalam air yang mengandung tetes kemudian mendiamkan larutan selama 30-60 menit (Gambar 3). Kultur kering MOL yang digunakan mengandung mikroba dalam kondisi *dorman* (tidur) yang memerlukan aktivasi mikroba sebelum digunakan. Bahan terbanyak pembuatan pupuk organik adalah feses domba, diamparkan di atas plastik. Jika feses terlalu kering dapat ditambahkan air dengan cara disemprot atau dipercikan. Selanjutnya secara abu sekam padi, serbuk gerjaji dan kapur dolomit

dihamparkan secara bertingkat di atas feses (Gambar 4). Sekam padi memiliki kemampuan memperbaiki fisik dan kimia tanah dengan menyediakan mineral silika serta bersifat sebagai absorban yang bisa menekan jumlah mikroba patogen dan logam berbahaya untuk tanaman, sehingga membuat pupuk yang dihasilkan terbebas dari segala penyakit dan zat kimia yang berbahaya dan mencegah gagal panen (Wulandari & Gorda, 2021).



Gambar 3. Pengadukan larutan molases dan MOL

Serbuk gergaji mengandung komponen-komponen kimia seperti selulosa, hemiselulosa, lignin dan zat ekstraktif (Sari dan Damardi, 2016). Serbuk gergaji cukup baik digunakan sebagai bahan baku kompos karena mengandung 0.17% N, 1.23% abu dan 1.66% kalium, walaupun tidak seluruh komponennya dapat dirombak dengan sempurna (Salman, 2020). Dolomit berasal dari batu kapur dolomitik dengan rumus $[\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2]$. Pupuk dolomit merupakan mineral primer yang mengandung unsur Ca dan Mg. Dolomit banyak digunakan sebagai bahan pengapurnya pada tanah-tanah masam untuk menaikkan pH tanah, dan pengapurnya menetralkan senyawa-senyawa beracun dan menekan penyakit tanaman (Kasmawardani, 2017). Berbagai bahan tambahan dalam pembuatan pupuk organik dalam kegiatan ini diharapkan menghasilkan kompos yang mampu memperbaiki kimia dan tekstur tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman.



Gambar 4. Penghamparan bahan-bahan pupuk organik



Gambar 5. Penyiraman MOL pada bahan-bahan pupuk organik.

Setelah semua bahan dan MOL dicampur merata selanjutnya pupuk dibawa ke rumah kompos kemudian dibuat gundukan setinggi satu meter dan ditutup menggunakan terpal. Lantai semen pada rumah kompos mampu menjaga kelembaban dan mengurangi kehilangan nutrisi pupuk selama proses pengomposan. Kelembaban yang tepat sangat penting bagi mikroorganisme dalam mendegradasi bahan organik. Selain itu, lantai semen mampu mencegah pupuk terkontaminasi bahan kimia berbahaya dan mikroba patogen yang ada pada permukaan tanah.

Proses pengomposan melibatkan mikroorganisme yang memerlukan suhu yang cukup untuk menguraikan bahan organik dengan efektif. Gundukan setinggi satu meter, menghasilkan panas dan sirkulasi udara yang cukup baik selama proses dekomposisi dan panas yang terperangkap di dalam gundukan membantu meningkatkan suhu material pupuk. Jika gundukan terlalu rendah, panas yang dihasilkan lebih mudah hilang dan sirkulasi udara rendah, sehingga dapat memperlambat proses dekomposisi.



Gambar 6. Pembalikan kompos pada hari ke empat. Pada hari ke empat dilakukan pengecekan suhu

menggunakan termometer pada beberapa titik gundukan dan mencatat suhu rata-rata hari ke empat sebesar $37^{\circ}\text{C} \pm 0.35$, selanjutnya dilakukan pembalikan kompos. Hal ini menjadi indikator bahwa proses pengomposan telah berlangsung optimal. Suhu optimal proses dicapai pada hari ke-9 dan tercatat suhu $52^{\circ}\text{C} \pm 0.45$, suhu mengalami penurunan pada hari ke-14 ($40^{\circ}\text{C} \pm 0.60$) dan pada hari ke-16 menjadi $20^{\circ}\text{C} \pm 0.21$ (pendinginan) dan proses dihentikan pada hari ke-20 dengan melakukan pemanenan kompos. Menurut Mckenzie *et al.* (2022) fase suhu sedang atau mesofilik berlangsung pada hari ke 1-4 dengan rentang suhu $10-40^{\circ}\text{C}$, fase termofilik dengan panas optimal $50-55^{\circ}\text{C}$ dicapai pada hari ke 6-9 selanjutnya panas stabil hingga hari ke-16. Proses pengomposan pada kegiatan ini berlangsung optimal karena dinamika panas selama proses berlangsung normal dan suhu tertinggi 52°C dicapai pada hari ke sembilan.

Pemanenan kompos dilakukan pada hari ke-21, setelah panen dilakukan evaluasi (*post-test*) tentang pembuatan kompos. Kriteria penilaian kompos dilakukan terhadap karakteristik: (a) Warna kompos coklat tua hingga hitam menyerupai warna tanah, (b) remah atau mudah hancur dan tidak berbau, (c) kadar air 20%, (d) pH 7.6, (f) C/N rasio 29, (g) kadar bahan organik 40%. Syarat minimal pupuk organik padat yang diperkaya mikroorganisme adalah kadar air 10-20%, C/N rasio < 25 dan kadar C-organik minimum 15% (Kementan, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik pupuk padat pada pelatihan ini mendekati standar mutu Kementan kecuali kadar C/N rasio. Menurut Zainudin *et al.* (2022) penambahan mikroorganisme pada pembuatan pupuk organik akan menghasilkan kondisi proses pengomposan dan kriteria kompos yang berbeda. Hal ini sangat bergantung pada dosis inokulum mikroba, jenis mikroba dan bahan-bahan pupuk organik yang digunakan. Kompos berbahan dasar feses ayam, dedak padi dan limbah buah dengan penambahan 0.2% kultur campuran bakteri dan jamur menghasilkan kompos dengan nilai C/N rasio 28.4, suhu optimal 65°C , kadar air 40-60% dan pH 8.5 (Henry *et al.*, 2020). Kompos berbahan dasar feses sapi perah dan jerami padi dengan penambahan kultur campuran mikroba termofilik 10 ml/kg menghasilkan kompos dengan nilai C/N rasio 32, suhu optimal $43-65^{\circ}\text{C}$, kadar air 60% dan pH 8.2-8.4 (Gou *et al.*, 2017).



Gambar 7. Pemanenan kompos

Kompos yang diproduksi selanjutnya diaplikasikan pada tanaman rumput odot dan cabai rawit, hasil pengamatan menunjukkan bahwa tanaman tumbuh baik dengan jumlah daun dan buah lebih banyak/lebat dibanding tanaman yang tidak diberi kompos (Gambar 8). Hal ini menjadi indikator bahwa proses pengomposan berlangsung optimal dan menghasilkan unsur-unsur hara yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman rumput dan cabai.



Gambar 8. Penggunaan kompos pada tanaman cabai milik peternak

Evaluasi kegiatan pengabdian melalui *pre-test* dan *post-test*, mengindikasikan bahwa pengetahuan dan ketrampilan kelompok dalam pembuatan pupuk organik mengalami peningkatan (Tabel 1). Selisih antara nilai *pre-test* dan *post-test* merupakan nilai tambahan pengetahuan peternak tentang pembuatan kompos. Selain menilai pengetahuan, dilakukan penilaian tentang keterampilan peternak dalam membuat kompos meliputi tahap-tahap pembuatan kompos. Hasil peningkatan pengetahuan dan keterampilan peternak disajikan pada

Tabel 1. Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Peserta PKM

Kegiatan	Persentase Keberhasilan (%)	Keterangan
Peningkatan pengetahuan	85	Berhasil
Praktik Materi	90	Berhasil
Hasil Panen	90	Berhasil

Simpulan

Pengetahuan dan keterampilan peternak tentang pembuatan kompos berbahan feses domba mengalami peningkatan setelah mengikuti kegiatan pengabdian. Pembuatan kompos sebagai upaya menginisiasi terbentuknya lumbung pakan di kelompok peternak berhasil dengan baik. Kriteria kompos mendekati standar mutu pupuk padat Kementan dan saat diaplikasikan mampu mendukung pertumbuhan tanaman odot dan cabai.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima disampaikan kepada Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, atas bantuan dana pada kegiatan pengabdian ini.

Daftar Pustaka

- Chingos, M. M. (2013). Class size and student outcomes: Research and policy implications. *Journal of Policy Analysis and Management*, 32(2), 411–438.
- Dharma, U. S., & Ridhuan, K. (2014). Kajian potensi sumber energi biogas dari kotoran ternak untuk bahan bakar alternatif di Kecamatan Kalirejo Kabupaten Lampung Tengah. *TURBO*, 3(2), 34–41.
- Faozi, N. (2017). Tradisi sambatan gawe omah sebagai perwujudan gotong royong masyarakat Desa Pandansari, Kecamatan Sruweng, Kabupaten Kebumen (Skripsi). Universitas Negeri Semarang.
- Gou, C., Wang, Y., Zhang, X., Lou, Y., & Gao, Y. (2017). Inoculation with a psychrotrophic–thermophilic complex microbial agent accelerates onset and promotes maturity of dairy manure–rice straw composting under cold climate conditions. *Bioresource Technology*, 243, 339–346. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.06.090>

- Hartati, T. M., Rachman, I. A., & Alkatir, H. M. (2022). Pengaruh pemberian pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman caisim (*Brassica campestris*) di Inceptisol. *Agro Bali*, 5(1), 92–101.
- Hattie, J. (2017). Hattie ranking: 195 influences and effect sizes related to student achievement. <https://www.leg.state.nv.us/Session/79th2017/Exhibits/Assembly/ED/AED790I.pdf>
- Henry, A. B., Chaw, E. M. H., & Kim, K. Y. (2020). Metagenomic analysis reveals enhanced biodiversity and composting efficiency of lignocellulosic waste by thermoacidophilic effective microorganism (TEM). *Journal of Environmental Management*, 276, 111252. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111252>
- Kasmawardani, K., Marlina, M., & Mariana, M. (2017). Pengaruh pemberian pupuk organik dan kapur dolomit terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kol bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.). *Agrotropika Hayati*, 4(3), 152–164.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2013). Pedoman pengembangan Unit Pengolah Pupuk Organik (UPPO) atau Rumah Pengolah Pupuk Organik (RPPO). Direktorat Pupuk dan Pestisida, Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian. <https://psp.pertanian.go.id/storage/237/>
- McKenzie, I., Diana, S., Jaikishun, S., & Ansari, A. (2022). Comparative review of aerobic and anaerobic composting for the reduction of organic waste. *Agricultural Reviews*. <https://doi.org/10.18805/ag.R-191>
- Nursetiyadi, D., Bata, M., & Rahayu, S. (2024). Fermentation products, microbial protein synthesis, and hydrolytic enzymes activity of rumen fluids local beef cattle supplemented by direct-fed microbials and waru leaf flour. *Buletin Peternakan*, 48, 128–137. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v48i2.90556>
- Omed, H. M., Lovett, D. K., & Axford, R. F. E. (2000). Faeces as a source of microbial enzymes for estimating digestibility. In J. P. Givens et al. (Eds.), *Forage evaluation in ruminant nutrition* (pp. xx–xx). CABI Publishing.
- Oranga, J., & Gisore, B. (2023). Action research in education. *Open Access Library Journal*, 10, e10306. <https://doi.org/10.4236/oalib.1110306>
- Permana, B. I., & Mursidi, A. M. (2020). Peranan nilai gotong royong sebagai bentuk penerapan sila ketiga Pancasila di desa. *Citizenship: Jurnal Pancasila dan Kewarganegaraan*, 8(1), 13–19.
- Salman, N. (2020). Potensi serbuk gergaji sebagai bahan pupuk kompos. *Jurnal Komposit*, 4(1), 1–7.
- Sari, E., & Darmadi, D. (2016). Efektivitas penambahan serbuk gergaji dalam pembuatan pupuk kompos. *Bio-Lectura*, 3(2), 139–147.
- Triyandana, A., Rohman, F., Amin, M., Novianti, V., Putra, W., & Sudrajat, A. (2020). Pembuatan pupuk organik cair warga binaan Lapas Kelas I Malang guna mendukung pembangunan pertanian ramah lingkungan. *Hapermas*, 1(1), 393–402.
- Wulandari, N. M., & Gorda, A. A. N. E. S. (2021). Pengolahan pupuk organik dari sekam padi yang ramah lingkungan di Desa Luwus, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan. *PARTA*, 2(2), 128–133.
- Zainudin, M. H. M., Zulkarnain, A., Azmi, A. S., Muniandy, S., Sakai, K., Shirai, Y., & Hassan, M. A. (2022). Enhancement of agro-industrial waste composting process via microbial inoculation: A brief review. *Agronomy*, 12, 198. <https://doi.org/10.3390/agronomy12010198>