

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI PEMANFAATAN LUMPUR SUSU UNTUK VERMIKOMPOS

Community Empowerment Through the Utilization of Milk Sludge for Vermicompost

Ellin Harlia^{1*}, Eulis Tanti Marlina¹, Mieke Rochimi Setiawati²

¹Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, ²Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

Jln. Ir. Soekarno km. 21 Jatinangor, Kab. Sumedang 45363 Jawa Barat

*Alamat Korespondensi : ellin.harlia@unpad.ac.id

(Tanggal Submission: 24 Oktober 2024, Tanggal Accepted : 20 Februari 2025



Kata Kunci :

*Lumpur susu,
peternak, sapi
perah,
vermicompos*

Abstrak :

Kecamatan Pangalengan merupakan pusat peternakan sapi perah dan pertanian sayuran di provinsi Jawa Barat, Indonesia. Produksi susu dari peternak sapi perah sebagian diolah menjadi susu pasteurisasi, yoghurt dan keju oleh PT SKP (PT Susu KPBS Pangalengan). Fokus dari PKM ini adalah limbah padat yang dihasilkan dari Instalasi Pengolahan limbah PT SKP berupa lumpur (sludge) yang berasal dari instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Karakteristik lumpur susu mendorong adanya pemanfaatan sebagai pakan cacing yang dipelihara melalui proses vermicompost. Melalui kegiatan Pemberdayaan kemitraan ini berupaya untuk mengembalikan lumpur susu kepada peternak sapi perah untuk dimanfaatkan sebagai pakan cacing *Lumbricus rubellus* dengan media cocopeat, mengurangi pencemaran lingkungan, meningkatkan wawasan peternak tentang sumber pencemaran, dan peternak dapat memperoleh penghasilan tambahan dari penjualan cacing segar, cacing kering dan kascing sebagai pupuk organik untuk tanaman sayuran. Sosialisasi dengan KPBS dilakukan untuk memperoleh izin pengabdian dan mengedukasi pengolahan limbah peternakan. Pelatihan pemanfaatan lumpur susu sebagai pakan cacing dilakukan, termasuk pemeliharaan dengan media cocopeat. Teknologi pascapanen diterapkan, serta pendampingan dan evaluasi dilakukan. Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat mengenai Pemberdayaan Masyarakat Peternak Sapi Perah Melalui Pemanfaatan Lumpur Susu Untuk Vermicompos telah dilaksanakan dengan baik. Peserta sangat antusias dalam menyimak dan tingginya perhatian peserta yang ditunjukkan pada saat sesi tanya jawab. Kegiatan ini memotivasi masyarakat untuk mengolah limbah dari peternakan sapi perah on farm dan industri pengolahan susu sebagai wujud ekonomi

sirkular karena adanya dukungan pemasaran produk menciptakan peternakan sapi perah ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Key word :

Milk sludge, farmers, dairy cows, vermicompost

Abstract :

Pangalengan District is the center of dairy farming and vegetable agriculture in West Java Province, Indonesia. Milk production from dairy farmers is partially processed into pasteurized milk, yogurt, and cheese by PT SKP (PT Susu KPBS Pangalengan). This PKM (Community Partnership Program) focuses on the solid waste generated from PT SKP's Wastewater Treatment Plant (WWTP) in the form of sludge derived from the wastewater treatment process. The characteristics of milk sludge encourage its utilization as feed for earthworms (*Lumbricus rubellus*) through the vermicompost process. This empowerment program aims to return milk sludge to dairy farmers for use as worm feed using cocopeat as a medium, reducing environmental pollution, increasing farmers' awareness of pollution sources, and providing additional income from selling fresh and dried worms as well as vermicompost as organic fertilizer for vegetable crops. Socialization with KPBS was conducted to obtain permission for the program and educate farmers on livestock waste management. Training on milk sludge utilization as worm feed was implemented, including worm maintenance using a cocopeat medium. Post-harvest technology was applied, and mentoring and evaluation were conducted. The community service activity on Empowering Dairy Farmers Through the Utilization of Milk Sludge for Vermicompost was successfully implemented. Participants were highly enthusiastic, as demonstrated by their active engagement during the Q&A sessions. This initiative motivates the community to process waste from on-farm dairy operations and dairy processing industries as part of a circular economy approach, supported by product marketing, to establish environmentally friendly and sustainable dairy farming practices.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Harlia, E., Marlina, E. T., & Setiawati, M. R. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pemanfaatan Lumpur Susu Untuk Vermikompos. *Jurnal Abdi Insani*, 12(2), 535-543. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i2.2171>

PENDAHULUAN

Industri pengolahan susu merupakan salah satu sektor manufaktur pangan yang menyumbang limbah industri berupa lumpur (*sludge*) yang berasal dari proses pengolahan air limbah. Pada tahun 2020 tingkat konsumsi susu nasional sebesar 16,27 kg/kapita/tahun dan akan mengalami kenaikan sebesar 1,6 persen per tahun (BPS, 2020). Peningkatan tersebut mendorong industri susu untuk memperbesar kapasitas produksinya sehingga secara tidak langsung berpengaruh terhadap meningkatnya volume air limbah yang bersumber dari industri susu sebagai hasil samping produksi. Meningkatnya produksi susu olahan berdampak pada meningkatnya volume air limbah yang dihasilkan. Rata-rata 2,5 - 3,0 liter air limbah dihasilkan dari satu liter dalam proses industri susu. PT. SKP rata – rata setiap harinya mengolah susu sebesar 20.000 liter sehingga diperoleh limbah sebesar 60 ton. (Ahmed Elserwy, 2019). Hasil pengolahan limbah cair industry susu diperoleh padatan yang dikenal dengan nama *Dairy Wastewater Solids (DWS)* atau lumpur susu mengandung bahan organik sehingga meningkatkan kandungan BOD dan COD melebihi Baku Mutu di perairan domestik dan air



permukaan sungai di Pangalengan (Ellin dkk, 2024). Limbah industri susu apabila tidak ditangani dengan benar akan menjadi bahan pencemar bagi sumber air.

Mengingat letak geografis Pangalengan di dataran tinggi, dengan ketinggian melebihi 1000 meter diatas permukaan laut, sehingga limbah cair dan padat dari berbagai kegiatan pertanian, peternakan dan industri susu harus diantisipasi agar tidak mencemari udara, tanah maupun sumber air seperti Sungai maupun situ yang menjadi sumber air bagi PDAM, PLTA dan industry.

Upaya pencegahan pencemaran terhadap sumber air sudah dilakukan di enam desa yaitu Margamukti, Warnasari, Pulosari, Warnasari, Sukamanah dan Sukamenak melalui pemanfaatan limbah untuk biogas dan vermicompost. Teknologi pemanfaatan limbah kotoran temak menjadi pupuk organik dilakukan dengan memanfaatkan cacing tanah (Sari dkk., 2022; Yurie & Brata 2024). Cacing tanah berperan penting dalam mengubah kotoran sapi menjadi media vermikompos melalui proses dekomposisi.

Lumpur susu dari limbah industri susu diketahui masih memiliki bahan organik yang cukup tinggi seperti kandungan N yang berperan baik bagi pertumbuhan mikroorganisme pengurai. Karakteristik lumpur susu tersebut mendorong adanya pemanfaatan sebagai pakan cacing dan media vermicompost (Ashekuzzaman dkk, 2019; Sharma dkk, 2022).

Vermicomposting adalah pengomposan dengan bantuan organisme cacing tanah, salah satunya spesies *Lumbricus rubellus* (Badruzzaman dkk., 2016; Thakur 2021). Beberapa spesies cacing tanah seperti *Lumbricus*, *Eisenia foetida*, dan ANC mampu mengkonsumsi berbagai macam sampah organik seperti kotoran hewan, lumpur susu, sisa pertanian, limbah domestik, dan sejenisnya. Cacing tanah jenis *Lumbricus rubellus* memiliki keunggulan yaitu memiliki kemampuan untuk mempercepat dekomposisi limbah organik, tingkat produktivitas yang tinggi dan memiliki pertambahan bobot badan yang lebih cepat (Ashekuzzaman et al. 2019 ;Putra dkk, 2022). Cacing akan mencerna unsur hara yang tidak larut dalam sampah seperti nitrogen, kalium, dan fosfor, menjadi unsur hara larut yang dapat digunakan sebagai pupuk tanaman (Ramadhan dkk., 2022). Kekurangan penggunaan lumpur susu sebagai media vermicomposting adalah kandungan C/N lumpur susu dinilai kurang untuk memenuhi kebutuhan metabolisme mikroorganisme sehingga diperlukan campuran bahan lain sebagai tambahan sumber karbon (Badruzzaman dkk., 2016) . Lumpur susu lebih cocok digunakan sebagai pakan cacing dengan media tumbuh cacing yaitu kascing, kotoran hewan, cocopeat, ampas tahu.

Kascing dari vermicompost mempunyai banyak manfaat, selain mampu mengurangi limbah industri susu yaitu dapat membantu mempercepat penyerapan unsur hara dalam tanah, meningkatkan serapan air tanah, dan dapat memperbaiki struktur tanah. Vermicompost dapat dimanfaatkan setelah proses vermicompost selama 6-8 minggu (Bernal, M.P., 2017; Marlina dkk., 2020). Vermicompost menghasilkan kascing yang merupakan pupuk organik padat yang memiliki nilai jual dari hasil pemanfaatan limbah (Ramadhan dkk., 2022; Chaniago & Inriyani, 2019). Adanya transfer teknologi diharapkan memiliki andil untuk melatih para peternak sapi perah agar berperan dalam mengupayakan peternakan ramah lingkungan dengan mengusung konsep *zero waste*. Rencana sosialisasi tentang pemanfaatan lumpur susu sebagai pakan cacing dengan media cocopeat dilaksanakan menggunakan demplot vermicompos menggunakan 6 rak berada dibawah naungan bangunan baja ringan dengan ukuran 6 X7 meter. Peternak dapat melihat perkembangan cacing yang dipelihara menggunakan cocopeat dan lumpur susu. Keuntungan dari penggunaan pakan lumpur susu, cacing yang diperoleh pemanfaatannya lebih luas dapat meningkatkan nilai jual produk cacing kering. Tujuan dari pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan di Pangalengan yaitu memanfaatkan limbah dari industri susu, dikembalikan kepada peternak sapi perah agar digunakan sebagai pakan cacing menghasilkan cacing sehingga pemanfaatannya lebih luas. Manfaat sudah dirasakan oleh peternak sapi perah yaitu memperoleh pupuk kascing, cacing segar dan cacing yang dikeringkan, masing-masing produk memiliki nilai dijual. Harapan dari kegiatan ini yaitu peternak sapi

perah dapat meningkatkan penghasilan melalui peternakan sapi perah yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

METODE KEGIATAN

Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat dilakukan di peternakan sapi perah Pangalengan kabupaten Bandung pada bulan Agustus 2024 sampai dengan bulan November 2024. Kegiatan dilakukan di dua lokasi, yaitu desa Margamukti dan desa Pulosari.

Kegiatan pertama dilakukan di desa Margamukti, sasaran peserta adalah anggota kelompok Pangkalan, yang melibatkan 30 orang peternak sapi perah yang sudah memelihara vermikompos menggunakan kotoran sapi perah. Kegiatan yang dilakukan yaitu penyuluhan tentang penggunaan lumpur susu sebagai media pertumbuhan cacing setelah proses fermentasi. Penyuluhan dilakukan pada tanggal 7 Agustus 2024, tempat di balai pertemuan RW.

Kegiatan kedua dilakukan di desa Pulosari, sasaran peserta adalah kaum pria dan 20 orang ibu PKK istri dari peternak sapi perah anggota kelompok babakan kiara 01. Ibu PKK berperan membantu suami memelihara cacing vermikompos. Kegiatan sosialisasi dilakukan pada tanggal 6 September 2024, bertempat di lokasi vermikompos desa Pulosari. Aktifitas meliputi pelatihan penggunaan lumpur susu sebagai pakan cacing yang dipelihara dengan media lumpur biogas. Kegiatan berikut yaitu pembangunan naungan vermikompos yang terbuat dari baja ringan selama 7 hari, dilanjutkan dengan serah terima naungan vermikompos kepada kelompok Babakan Kiara 01 dan penyuluhan tentang pemanfaatan lumpur susu sebagai pakan cacing dengan media cocopied dilakukan pada tanggal 27 September 2024 bertempat di Panorama Eco Park Situ Cileunca desa Pulosari melibatkan 30 peserta peternak sapi perah dari desa Pulosari dan desa Sukamenak. Kegiatan selanjutnya yaitu penyuluhan dan pelatihan pada tanggal 15 Oktober 2024 terhadap 20 ibu PKK, bertempat di rumah ketua kelompok Babakan kiara 01, tema penyuluhan yaitu pemeliharaan cacing vermikompos dan pemanfaatan kascing sebagai pupuk organik untuk tanaman sayuran. Pada bulan November sampai dengan Desember 2024 dilakukan pendampingan, terkait dengan penyediaan lumpur susu yang diambil dari IPAL pabrik susu PT SKP, pemeliharaan cacing, panen cacing, pengolahan cacing segar menjadi cacing kering, pemasaran cacing segar dan cacing kering.

Metode tahapan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat meliputi:

- (1) Sosialisasi pertemuan dengan ketua dan pengurus KPBS untuk memperoleh izin pelaksanaan pengabdian yang diawali dengan sosialisasi di kelompok Pangkalan desa Margamukti. dengan perwakilan anggota dan yang diawali dengan *pre – test* untuk mengetahui sampai sejauh mana pengetahuan anggota KPBS tentang pengolahan limbah peternakan *on farm* maupun *off farm*. Saat pelaksanaan sosialisasi terdapat penjelasan tentang program PKM untuk memanfaatkan limbah lumpur susu sebagai pakan cacing.
- (2) Pelatihan pemanfaatan lumpur susu sebagai pakan cacing pada vermikompos dengan media lumpur susu biogas, dilakukan pada tanggal 6 September 2024. pelatihan cara memberikan lumpur susu sebagai pakan cacing dimulai dengan, pencampuran lumpur susu 1 bagian dengan 1 bagian air, pemberian lumpur susu sebagai pakan dilakukan pada cacing yang dipelihara di media lumpur biogas pemberian pakan dilakukan seminggu dua kali, peternak melakukan pengamatan apakah lumpur susu disukai oleh cacing dan aman untuk pertumbuhan cacing.



Gambar 1. Pengaplikasian Lumpur Susu Pada Media Vermicompos

- (3) Pelatihan pemeliharaan cacing dengan media cocopeat, diawali dengan penyediaan media cocopeat limbah perbenihan kentang, persiapan benih cacing, persiapan lumpur susu. Teknik pemberian pakan yaitu mencampur lumpur susu dengan air : 1 :1 . Pemberian pakan akan dilakukan 2 kali setiap minggu. Pemeliharaan selama 60 hari. Pengamatan dilakukan setiap minggu, dengan memperhatikan pertumbuhan cacing dan kondisi media yaitu suhu, pH dan kelembaban. Panen cacing: dilakukan pada hari ke 60.
- (4) Penerapan teknologi : penerapan teknologi pasca panen cacing dilakukan dengan merebus cacing, pemisahan air, dan pengeringan menggunakan oven selama 2 jam. Penanganan pasca panen : Cacing dapat dijual dalam bentuk segar atau dijual dalam bentuk kering



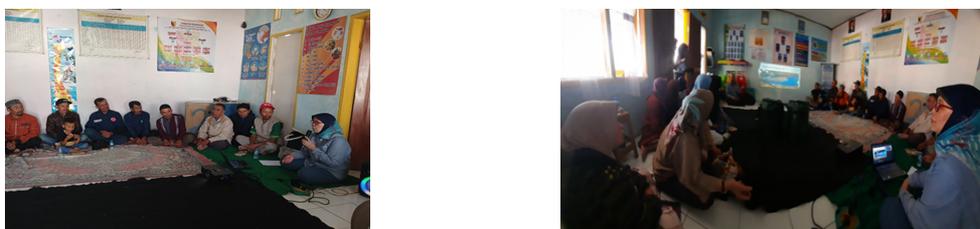
Gambar 2. Pengeringan Cacing

- (5) Pendampingan dan evaluasi : pendampingan dilakukan untuk pemeliharaan cacing pada media cocopeat dengan pakan lumpur susu. Evaluasi terhadap peserta pelatihan dengan menggunakan kuesioner pretes dan *post-test*
- (6) Keberlanjutan program : Pembangunan naungan rak vermicompos ukuran 6 X7 meter dengan konstruksi baja ringan didalamnya terdapat 6 rak ukuran 80 cm X 6 meter, dibangun di lahan milik peternak anggota Babakan Kiara 01 desa Pulosari sebagai percontohan pemeliharaan cacing dalam vermicompos

Pelatihan dan demplot merupakan tinjau lanjut dari sosialisasi yaitu praktek pemanfaatan lumpur susu sebagai pakan cacing dengan media cocopeat. Keberlanjutan program dimana program ini akan terus berjalan mengingat masyarakat peternak memiliki antusias yang tinggi terkait produksi cacing karena di daerah Pangalengan sudah memiliki jalur pemasaran cacing. Permasalahan yang konkret yang dihadapi yaitu manajemen limbah baik dari kandang ternak sapi maupun limbah dari industri susu. Melalui program Pengabdian Kepada Masyarakat, peternak sapi perah akan dilatih untuk melaksanakan manajemen limbah sehingga limbah dapat dimanfaatkan sebagai produk yang bernilai jual dan bermanfaat bagi pertanian dan aman untuk lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pelaksanaan kegiatan pertama pengabdian kepada masyarakat di kelompok Pangkalan desa Margamukti Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung tempat di Balai Pertemuan RW dengan peserta sebanyak 30 orang, dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 3. Penyuluhan di kelompok Pangkalan desa Margamukti

Kegiatan diawali dengan pengenalan diri antara tim dosen dan peserta kelompok sasaran. Pengenalan diri dimaksudkan agar terjalin suasana saling mengenal dan membangun keakraban selama kegiatan berlangsung sehingga materi yang disampaikan dan teknologi yang dikenalkan dapat dengan mudah dipahami dan diikuti. Lalu dilanjutkan dengan pemaparan materi.



Gambar 4. Pembuatan Media Vermicompos Dari Lumpur Susu Menggunakan Metode Fermentasi

Pemaparan materi dengan judul pemanfaatan Lumpur susu sebagai pakan dan media vermicompos,

materi penyuluhan yang di sampaikan mengenai:

- (a) Bahan yang akan digunakan untuk vermicompos yaitu lumpur susu dari IPAL industri susu PT SKP, jerami/rarapen, dan cacing *Lumbricus* serta *Eisenia*
- (b) Potensi lumpur susu sebagai media menggunakan jerami dan sebagai pakan cacing
- (c) Prinsip pembuatan vermicompos berbasis C/N ratio
- (d) Komposisi lumpur susu
- (e) Proses fermentasi lumpur susu dan jerami apabila akan digunakan sebagai media
- (f) Gangguan yang akan dihadapi saat vermicompos

Adapun proses Pembuatan Vermikompos menggunakan media hasil fermentasi Lumpur susu ialah sebagai berikut:

1. Persiapan Bahan

Adapun bahan yang harus disiapkan adalah (1) Kotoran sapi segar, (2) Bahan tambahan seperti jerami atau rarapen, dan (3) Cacing tanah *Lumbricus* atau *Eisenia*.

2. Pembuatan Media Vermikompos:

Campurkan Kohe, jerami dan air berdasarkan perbandingan carbon dan nitrogen (C/N 30) (Murtini dkk., 2019). Dekomposisi awal dan fermentasi campuran selama 1 minggu sampai suhu kembali ke suhu ruang.

3. Persiapan Media Vermikompos

Dekomposan dibongkar dan diangin-angin sampai kadar air siap untuk media Cacing: Siapkan wadah masukkan media hasil fermentasi tambahkan cacing tanah 1 kg cacing untuk setiap 1 m² media.

4. Pemberian pakan dan pemeliharaan

Pemberian pakan dilakukan seminggu dua kali, dan menjaga kelembaban media kompos pada 60- 70%. Lakukan pembalikan media kompos setiap 1 minggu untuk aerasi yang baik.

5. Panen cacing dan kascing:

setelah 45 hari, Vermikompos siap dipanen. Kemudian Pisahkan cacing dari kascing dengan cara pemisahan secara manual dengan cara membalikkan Baskom media di atas meja yang sudah diberi alas, untuk memudahkan memisahkan cacing dari kascing.

6. Aplikasi Kascing sebagai pupuk organik,

Hasil kegiatan PKM di kelompok peternak sapi perah Babakan Kiara 01 desa Pulosari, menunjukkan kelompok peternak sapi perah dan ibu PKK dapat menerima lumpur susu sebagai pakan cacing, baik menggunakan lumpur biogas maupun menggunakan media cocopiet. Materi penyuluhan untuk ibu PKK dengan judul "Pemberdayaan Peternak sapi perah melalui pemanfaatan

lumpur susu sebagai pakan cacing dan kascing sebagai pupuk untuk sayuran”. Pertanyaan dari peserta tentang penggunaan kascing dan cara penyimpanan kascing. Faktor pendukungnya yaitu pemasaran produk cacing segar dan kering sudah berjalan, peternak dapat merasakan peningkatan pendapatan dari penjualan cacing. Kascing dapat dimanfaatkan oleh ibu PKK untuk tanaman sayuran.



Gambar 5. Penyuluhan Kepada Peternak di Desa Pulosari

Hasil kegiatan pertama menunjukkan masyarakat sangat antusias terhadap materi penyuluhan yang disampaikan. Peserta kelompok Pangkalan sudah membuat vermikompos di bina oleh Perum Jasa Tita Air II dari lumpur biogas sebagai media, tetapi belum mengenal lumpur susu yang dapat digunakan sebagai media dan pakan cacing. Sejalan dengan pendapat Sutarsono dkk. (2023) pupuk yang diperoleh dari hasil budidaya cacing tanah juga dapat di jual sehingga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat. Hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dirasakan oleh tim PKM maupun peserta pengabdian sangat memuaskan, dengan indikator antusias peserta terhadap materi yang disampaikan terutama mengenai pemanfaatan lumpur susu sebagai media pertumbuhan dan pakan cacing, terlihat dari berbagai pertanyaan saat diskusi yang disampaikan oleh peserta, diantaranya cara melakukan fermentasi lumpur susu dengan campuran jerami. Pertanyaan lain yaitu kekurangan dan kelebihan dari media fermentasi.



Gambar 6. Media Vermicompos



Gambar 7. Serah Terima Aset



Gambar 8. Pengaplikasian Kascing Pada Tanaman

Hal ini menunjukkan bahwa para peserta sangat bersemangat dalam proses transfer ilmu dari tim PKM dalam mengikuti kegiatan ini dan memiliki ketertarikan yang sangat kuat untuk dapat mengelola limbah industri peternakan baik kandang maupun dari industri. Hasil diskusi juga

menunjukkan bahwa peserta sangat tertarik mengaplikasikan lumpur susu sebagai pakan cacing secara mandiri sehingga dapat dikatakan bahwa tujuan kegiatan ini dapat tercapai.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat Kemendikbudristek yang memberikan pendanaan Hibah PKM Kemitraan, Rektor UNPAD, Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat UNPAD, KPBS Pangalengan dan Perum Jasa Tirta Air II yang mendukung pelaksanaan kegiatan PKM yang memberikan manfaat bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, E. (2019). Waste water of dairy industry. *Water & Environmental Consultant. Technical Manager Louts for Water Treatment*. Ain Shames University Faculty of Science.
- Ashikuzzaman, S. M., Forrestal, P., Richards, K., & Fenton, O. (2019). Dairy industry derived wastewater treatment sludge: Generation, type and characterization of nutrients and metals for agricultural reuse. *Journal of Cleaner Production*, 230, 1266–1275. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.025>
- Badruzzaman, D. Z., Juanda, W., & Hidayati, Y. A. (2016). Kajian kualitas kascing pada vermicompost dari campuran feses sapi perah dan jerami padi (Casting quality assessment on vermicomposting of mixed feces of dairy cattle and rice straw). *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 16(2), 1–6. <https://doi.org/10.24198/jit.v16i2.11575>
- Baliptan. (2017). *Pertanian organik*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Pekanbaru.
- Bernal, M. P. (2017). Grand challenges in waste management in agroecosystems. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2017.00001>
- Chaniago, N., & Inriyani, Y. (2019). Pengaruh jenis bahan organik dan lamanya proses pengomposan terhadap kuantitas dan kualitas vermikompos. *Bernas: Jurnal Penelitian Pertanian*, 15(1), 68–81. Retrieved from <https://jurnal.una.ac.id/index.php/jb/article/view/470/385>
- Harlia, E., Mauludin, M. A., Nurlina, L., Annisa, A., & Marlina, E. T. (2024). Management of water sources and liquid waste in dairy farming environments. *ISOTOBAT. BIO Web of Conferences*, 123, 01047. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202412301047>
- Marlina, E. T., Badruzzaman, D. Z., Harlia, E., Hidayati, H., & Susilawati, I. (2020). Dinamika populasi mikroba dan reduksi serat kasar pada dekomposisi awal pengomposan limbah sapi potong. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 45(1), 94–102.
- Marlina, E. T., Balia, R. L., & Lukman, D. W. (2020). The effect of addition fermented dairy-waste water sludge by *Aspergillus niger* in ration on growth performance and the caecal microbial of broiler. *Animal Production*, 21(1), 43–48. Retrieved from <http://www.animalproduction.net/index.php/JAP/article/view/690/pdf>
- Murtini, E. S., Yuwono, S. S., & Setyawan, H. Y. (2019). Comparison of characteristics of carbonized rice straw from various rice varieties and parts of rice straws as a source for natural black colorant. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 230(1), 012025. IOP Publishing.
- Putra, H. K., Rahayu, N., & Kusmayadi, A. (2022). Pengolahan feses sapi dan limbah dengan metode vermikompos menggunakan dekomposer *Lumbricus rubellus* ditinjau dari pH suhu dan produksi vermikompos. *Agrivet: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian dan Peternakan*, 10(2). <https://doi.org/10.31949/agrivet.v10i2.4019>
- Ramadhan, N. A., Budi, S., & Rossyda, R. (2022). Dampak jenis cacing tanah dan jenis kotoran ternak terhadap kualitas vermikompos. *Jurnal Agrium*, 19(2), 154–167.
- Sharma, D., Prasad, R., Patel, B., Parashar, C. K., & Athokpam, V. (2022). Biotransformation of sludges from dairy and sugarcane industries through vermicomposting using the epigeic earthworm *Eisenia fetida*. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 11, 165–175.
- Sari, H. H., Setiyono, S., & Arum, A. P. (2022). Pengaruh vermikompos hasil pemeliharaan cacing tanah



- pada berbagai bahan media dan pakan terhadap hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 20(1), 1–8. <https://doi.org/10.32528/agritrop.v20i1.7095>
- Sutarno, S., Komariah, K., Ariyanto, D. P., Sumani, S., & Suyana, S. (2023). Budidaya cacing tanah pada media blotong di bawah tegakan tanaman tahunan. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 14(3). <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v14i3.12682>
- Thakur, A., Kumar, A., Kumar, C. V., Kiran, B. S., Kumar, S., & Athokpam, V. (2021). A review on vermicomposting: By-products and its importance. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*, 22(11&12), 156–164. ISSN: 0972-2025
- Yurike, Y., & Brata, B. (2024). Kotoran sapi untuk pembuatan pupuk organik melalui vermikompos. *Jurnal Altifani Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(4).