

## **Optimalisasi limbah ubi kayu melalui pengolahan fermentasi di sentra sapi potong rakyat sebagai upaya pertanian berkelanjutan di Desa Qurnia Mataram, Lampung Tengah**

**Desi Maria Sinaga<sup>1</sup>, Andre Meiditama Kasenta<sup>2</sup>, Vindo Rossy Pertiwi<sup>1</sup>, Dina Tri Marya<sup>1</sup>, Muhammad Guna Darma<sup>2</sup>, Jony Saputra<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Lampung, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Lampung, Indonesia

Penulis korespondensi: Desi Maria Sinaga

E-mail korespondensi: desimariasinaga@polinela.ac.id

Diterima: 15 Mei 2025 | Direvisi: 04 Juli 2025 | Disetujui: 12 Juli 2025 | Online: 15 Juli 2025

© Penulis 2025

### **Abstrak**

Desa Qurnia Mataram merupakan desa di Kecamatan Seputih Mataram, Kabupaten Lampung Tengah merupakan salah satu pusat pengolahan tepung tapioka. Permasalahan utama yang ditemukan di Desa Qurnia Mataram adalah tingginya jumlah limbah ubi kayu hasil pabrik yang belum dimanfaatkan dengan optimal. Hasil samping pengolahan seperti onggok dan limbah kulit ubi kayu merupakan salah satu pakan alternatif yang dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia. Selain sebagai sumber industri tepung tapioka, Desa Qurnia Mataram juga merupakan sentra sapi potong. Hal ini dapat menjadi solusi yang potensial terhadap penyediaan pakan bagi ternak sapi potong di Desa Qurnia Mataram. Transfer teknologi yang ditawarkan kepada kelompok tani di desa tersebut adalah pengolahan pakan fermentasi untuk meningkatkan kualitas limbah ubi kayu serta memperpanjang masa simpan pakan. Sehingga penyuluhan ini bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan peternak dalam pembelian pakan. Limbah kulit ubi kayu yang masih memiliki kandungan nutrisi cukup baik dapat menjadi pakan alternatif untuk meningkatkan produktivitas ternak sapi potong sebagai upaya pertanian berkelanjutan di Desa Qurnia Mataram, Lampung Tengah. Setelah kegiatan berlangsung, sebanyak 80% peserta menyatakan mampu mempraktikkan pembuatan pakan fermentasi secara mandiri dan mampu meningkatkan daya suka ternak. Selain itu, solusi ini juga memenuhi aspek kuantitas, kualitas, dan kontinuitas.

**Kata kunci:** fermentasi; hijauan; limbah ubi kayu; sapi potong; penyuluhan; teknologi pakan

### **Abstract**

Qurnia Mataram Village, located in Seputih Mataram Sub-district, Central Lampung Regency, is one of the centers for tapioca flour processing. A major issue identified in this village is the large amount of cassava waste generated by local processing industries, which remains underutilized. By-products such as *onggok* (cassava pulp) and cassava peels represent alternative feed that can be used for ruminant livestock. In addition, Qurnia Mataram is also a center for beef cattle farming. This presents a potential solution for addressing the local feed supply challenges for cattle. The technology transfer introduced to farmer groups in the village involved the production of fermented feed to enhance the nutritional quality and shelf life of cassava waste. The outreach program aimed to improve farmers welfare by reducing the cost of feed procurement. Cassava peels, which still contain valuable nutrients, can serve as an alternative feed to improve beef cattle productivity, contributing to sustainable livestock farming in Qurnia Mataram Village, Central Lampung. Following the activity, 80% of participants reported being able to independently produce fermented feed and increased palatability among their livestock. Moreover, this solution effectively addressed the aspects of feed quantity, quality, and continuity.

**Keywords:** beef cattle; cassava waste; dissemination; feed technology; fermentation; forage

## PENDAHULUAN

Provinsi Lampung dikenal sebagai pusat produksi ubi kayu terbesar di Indonesia, dengan total produksi mencapai 7.387.084 ton, yang menyumbang bagian signifikan dari total produksi nasional sebesar 21.801.415 ton (BPS, 2021). Besarnya kapasitas produksi ini mendorong tumbuhnya industri pengolahan tepung tapioka di berbagai daerah, termasuk di Kabupaten Lampung Tengah. Desa Qurnia Mataram merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Seputih Mataram Kabupaten Lampung Tengah, dimana terdapat pabrik besar pengolahan tepung tapioka. Mayoritas penduduk Desa Qurnia Mataram bekerja sebagai petani dan buruh pabrik di industri tapioka, dengan kegiatan sampingan berupa beternak sapi potong. Limbah dari industri pengolahan ubi kayu seperti kulit dan ongkok sangat berpotensi dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia. Kondisi ini menjadi peluang strategis untuk menciptakan keseimbangan lingkungan di sekitar pabrik sekaligus meningkatkan populasi dan produktivitas ternak di desa tersebut (Rahma *et al.*, 2024). Penggunaan pakan berbasis singkong banyak dimanfaatkan karena menawarkan solusi yang ekonomis dan produktif bagi peternak yang ingin mengoptimalkan nutrisi ternak (Morgan & Choct, 2016).

Namun pemanfaatan limbah ubi kayu oleh masyarakat setempat masih belum optimal. Rendahnya pengetahuan tentang teknik pengolahan pakan menyebabkan limbah hanya diberikan secara langsung kepada ternak tanpa pengolahan lebih lanjut, padahal limbah segar mengandung senyawa toksik seperti asam sianida (HCN) yang dapat membahayakan kesehatan ternak (Mirzah & Muis, 2015). Pemberian limbah secara langsung berisiko menimbulkan gangguan pencernaan seperti kembung (*bloat*) hingga keracunan yang bisa berujung pada kematian ternak. Di sisi lain, usaha peternakan di Indonesia saat ini terus berkembang, namun tidak diimbangi dengan ketersediaan lahan hijauan pakan yang memadai. Untuk menjawab tantangan ini, pemanfaatan sisa hasil pertanian sebagai bahan pakan lokal menjadi solusi yang relevan, asalkan memenuhi tiga aspek utama: kuantitas, kualitas, dan kontinuitas. Kulit ubi kayu merupakan salah satu limbah pertanian dengan ketersediaan melimpah. Setiap kilogram ubi kayu yang diolah menghasilkan sekitar 20% limbah berupa kulit (Nurhayati *et al.*, 2023).

Secara nutrisi, kulit ubi kayu mengandung bahan kering 17,45%, protein 8,11%, serat kasar 15,20%, lemak kasar 1,29%, kalsium 0,63%, dan fosfor 0,22% (Pakpahan *et al.*, 2019). Namun, juga mengandung lignin (7,2%), selulosa (13,8%), dan HCN sebesar 109 ppm (Simbolon *et al.*, 2016). Hal ini menjadikan limbah ini tidak aman dikonsumsi langsung oleh ternak. Untuk meningkatkan kualitas dan keamanan limbah sebagai pakan maka teknologi fermentasi dapat diterapkan. Fermentasi pakan adalah proses biologis yang memanfaatkan mikroorganisme seperti bakteri asam laktat dalam kondisi anaerob untuk menurunkan senyawa antinutrisi dan meningkatkan nilai nutrisi (Prabowo, 2016). Selain itu, teknologi fermentasi juga memperpanjang masa simpan pakan sehingga lebih praktis untuk memenuhi kebutuhan peternakan. Selama masa kelangkaan pakan atau musim kemarau, silase singkong terbukti meningkatkan ketersediaan pakan yang kaya nutrisi. Lebih lanjut, pemanfaatan kulit singkong untuk menghasilkan tepung kulit singkong menawarkan suplemen pakan tinggi serat bagi ternak (Thiele *et al.*, 2022).

Oleh karena itu, kegiatan penyuluhan dan pelatihan pengolahan limbah hasil industri tapioka melalui metode teknologi fermentasi di Desa Qurnia Mataram menjadi langkah strategis dalam menciptakan sistem peternakan yang berkelanjutan. Pemanfaatan limbah sebagai pakan fermentasi tidak hanya menjadi solusi dalam pengelolaan limbah industri, tetapi juga berkontribusi pada ketahanan pangan ternak dan pemberdayaan ekonomi masyarakat.

Optimalisasi limbah ubi kayu melalui pengolahan fermentasi di sentra sapi potong rakyat sebagai upaya pertanian berkelanjutan di Desa Qurnia Mataram, Lampung Tengah

## METODE

### Lokasi, Waktu dan Partisipan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan di Desa Qurnia Mataram, Seputih Mataram, Lampung Tengah pada tanggal 14-15 Desember 2024. Kemudian dilanjutkan dengan monitoring dan evaluasi sebulan kemudian. Partisipan kegiatan ini yaitu Gapoktan (gabungan kelompok ternak dan tani) Desa Qurnia Mataram.

### Mitra Sasaran

Mitra kegiatan ini yaitu kelompok peternak sapi lokal, kelompok tani, dan masyarakat Desa Qurnia Mataram. Jumlah peserta yang terlibat dalam kegiatan ini sebanyak 20 orang.

### Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan kegiatan meliputi penyuluhan, demonstrasi praktik, dan pendampingan langsung. Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk ceramah, diskusi interaktif, praktik langsung pembuatan pakan fermentasi, serta evaluasi hasil.

### Bahan dan Alat

Bahan (komposisi dasar) bahan yang digunakan dalam pembuatan fermentasi limbah kulit ubi kayu adalah kulit ubi kayu, onggok, dedak halus, bungkil kopra, daun singkong, molases, air dan EM4. Kemudian alat yang digunakan adalah ember, sabit, plastik, tali, timbangan. Formulasi pengolahan limbah kulit ubi kayu ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Formulasi ransum fermentasi limbah ubi kayu

No	Bahan Pakan	Persentase (%)
1	Kulit Ubi Kayu	25
2	Onggok Kering	35
3	Dedak Halus	15
4	Daun singkong	14
5	Bungkil Kopra	5
5	Molases	6
6	EM4 Peternakan	3

Pembuatan pakan fermentasi berbasis limbah ubi kayu dibuat berdasarkan formulasi pada Tabel 1 diatas. Masing-masing bahan dikumpulkan dan ditimbang kemudian dibuat dalam beberapa wadah plastik kedap udara.

### Metode Pelaksanaan Kegiatan

Metode tahapan pelaksanaan adalah survei dan wawancara awal, perencanaan, sosialisasi, praktik dan penerapan serta monitoring dan evaluasi. Survei dilakukan dengan turun langsung kelapangan dengan mengamati kondisi lingkungan masyarakat dan potensi di Desa Qurnia Mataram.

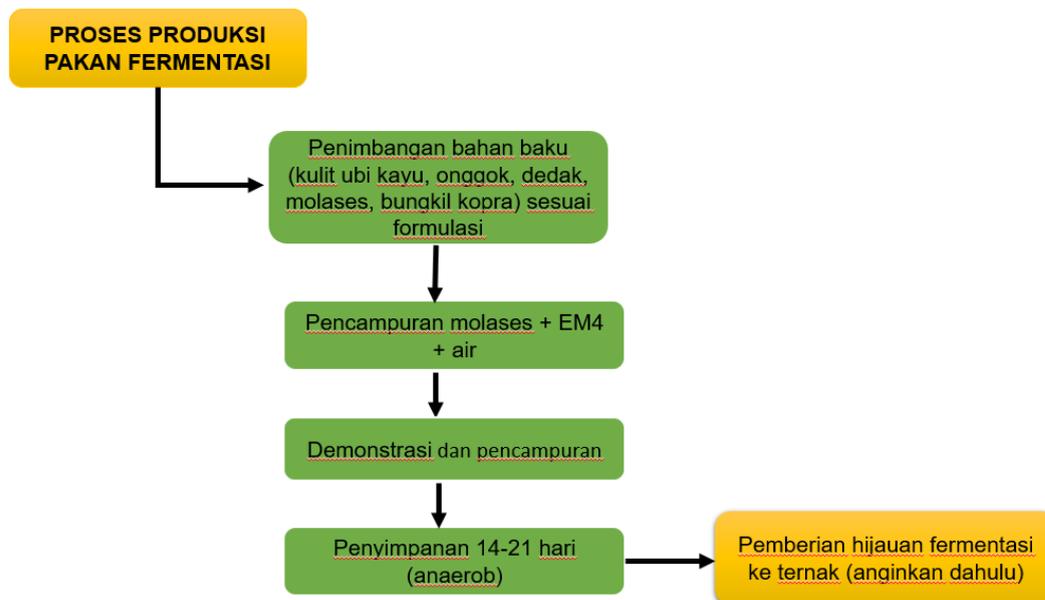
Dilanjutkan dengan melakukan koordinasi terkait permasalahan yang ada dan solusi yang bisa diberikan, dan mengatur waktu yang tepat untuk melakukan kegiatan pelatihan pemanfaatan rumput gajah yang akan di jadikan silase pakan ternak.

Sosialisasi dimulai dengan pengenalan bahan dan formula dalam pembuatan pakan fermentasi, apa fungsi dan manfaat pembuatan pakan fermentasi. Sosialisasi dilakukan dengan metode ceramah dan tanya jawab dengan masyarakat.

Pelatihan dilakukan dengan demonstrasi langsung membuat silase berbahan kulit ubi kayu, onggok 35 kg, dan dedak halus 15 kg (masing-masing ditimbang). Kemudian sambil dipraktikkan oleh pemateri dan masyarakat kelompok peternak. Setelah bahah kering tercampur merata kemudian terakhir dicampur dengan bahan cair. Hasilnya kemudian disimpan selama minimal 14-21 hari untuk proses fermentasi secara anaerob. Kemudian, setelah itu penerapan teknologi dicobakan dengan

Optimalisasi limbah ubi kayu melalui pengolahan fermentasi di sentra sapi potong rakyat sebagai upaya pertanian berkelanjutan di Desa Qurnia Mataram, Lampung Tengah

memberi hijauan ke ternak sapi potong yang sebelumnya diangin-anginkan sebelum diberikan. Alur produksi produk fermentasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alur proses produksi pakan fermentasi

Monitoring dan evaluasi dilakukan dengan mendampingi masyarakat setempat dalam melakukan praktik pembuatan silase sampai teknik penyimpanannya. Evaluasi dilakukan dengan wawancara dan pengamatan langsung mengenai pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam pembuatan silase. Data dirangkum dengan melakukan *pre test* dan *post test* mengenai pengetahuan dan keterampilan kelompok peternak. Analisis akhir dilakukan dengan analisis deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan usaha peternakan sata ini harus didukung oleh sumber daya yang optimal, salah satunya adalah ketersediaan pakan. Faktor pakan dalam usaha peternakan mencakup 60-70% dari total biaya produksi (Ediset *et al.*, 2023). Desa Qurnia Mataram merupakan salah satu desa di Kabupaten Lampung Tengah yang merupakan sentra sapi potong. Selama ini sistem pemberian pakan ternak di Desa Qurnia Mataram dilakukan oleh kaum ibu yang memelihara karena peternak masih didominasi peternak rakyat yang memelihara jenis sapi potong 1-3 ekor dan kambing sebanyak 3-6 ekor. Kegiatan ini melakukan introduksi teknologi pengolahan pakan berupa pembuatan pakan fermentasi. Pengolahan pakan dengan metode fermentasi ini dapat meningkatkan kualitas pakan dan kesehatan ternak (Lian *et al.*, 2024). Kegiatan yang dihadiri oleh kelompok peternak ini sangat memperoleh timbal balik yang antusias.

Pemanfaatan limbah pertanian merupakan salah satu solusi untuk pengembangan peternakan sapi potong saat ini. Melimpahnya jumlah limbah ubi kayu dan kurangnya pengetahuan para peternak di Desa Qurnia Mataram tentang pakan fermentasi yang dapat memberikan dampak positif terhadap produktivitas ternak yang mereka pelihara menyebabkan kurang maksimalnya pemanfaatan limbah kulit ubi kayu tersebut. Maka dilakukan sosialisasi seperti pada Gambar 2 dilakukan dengan memberikan materi tentang pembuatan fermentasi dengan bahan limbah kulit ubi kayu. Dengan adanya pakan fermentasi menggunakan bahan *starter* EM4 ini dapat meningkatkan kualitas pakan dan kesehatan ternak (Wahyuningsih *et al.*, 2023). Selain itu pakan fermentasi juga dapat disimpan dalam jangka panjang sehingga dapat mempermudah para peternak dalam penyediaan pakan untuk ternak (Wang *et al.*, 2024).

Optimalisasi limbah ubi kayu melalui pengolahan fermentasi di sentra sapi potong rakyat sebagai upaya pertanian berkelanjutan di Desa Qurnia Mataram, Lampung Tengah



**Gambar 2.** Proses introduksi teknologi kepada masyarakat

Sebelumnya, penggunaan limbah ubi kayu oleh peternak hanya dimanfaatkan sebatas jika rumput sulit ditemukan, sehingga jika ketersediaan rumput melimpah maka penggunaan limbah menjadi terbatas. Padahal, limbah ubi kayu baik daun dan kulitnya masih memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik untuk produktivitas sapi potong (Handayani, 2020). Selain itu, teknologi fermentasi pada limbah dapat memberikan nilai tambah pada sumber pakan ternak. Penggunaan limbah ubi kayu fermentasi dalam ransum terbukti mendukung pertambahan bobot badan dan efisiensi konversi pakan pada sapi potong (Humairah *et al.*, 2022). Teknologi fermentasi pakan merupakan salah satu teknologi untuk pengawetan pakan yang sangat diperlukan dalam sistem integrasi sapi-tanaman singkong. Teknologi ini menggunakan bakteri asam laktat yang dalam proses fermentasi menghasilkan senyawa tertentu yang menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk (Rafif *et al.*, 2024). Bakteri ini bekerja dalam kondisi anaerob (kedap udara). Selain itu, fermentasi menggunakan bakteri asam laktat juga dapat meningkatkan kandungan nutrisi pakan termasuk peningkatan protein kasar, reduksi serat kasar dan tanin serta degradasi glikosida sianogenik yang bersifat toksik (Adeleke *et al.*, 2017). Produksi asam laktat yang tinggi dan lebih sedikit asam butirat menandakan fermentasi berkualitas tinggi. Gambar 3 menunjukkan bahwa sosialisasi penyuluhan juga diisi dengan demo pembuatan pakan fermentasi. Dalam sistem integrasi sapi-tanaman singkong dihasilkan limbah kotoran sapi dan limbah tanaman singkong yang berupa daun, batang, kulit ubi singkong (Sandi Asmara, 2023). Kotoran sapi juga dimanfaatkan dalam pembuatan kompos sebagai pupuk tanaman singkong, kemudian limbah tanaman singkong dipergunakan untuk pakan sapi.



**Gambar 3.** Sosialisasi kepada kelompok masyarakat peternak

Solusi pengolahan pakan ini juga dapat mengatasi isu ketersediaan pakan hijauan bagi sapi potong di Desa Qurnia Mataram. Selain dapat mengatasi masalah lingkungan teknologi fermentasi merupakan tersebut yaitu teknologi fermentasi pakan memiliki beberapa keunggulan. Secara kandungan nutrisi, salah satunya yaitu dapat menurunkan kadar serat kasar dan meningkatkan pencernaan pakan (Fitrawaty *et al.*, 2023). Proses fermentasi ini membutuhkan karbohidrat mudah larut

Optimalisasi limbah ubi kayu melalui pengolahan fermentasi di sentra sapi potong rakyat sebagai upaya pertanian berkelanjutan di Desa Qurnia Mataram, Lampung Tengah

sebagai sumber energi utama bagi mikroorganisme seperti Bakteriin Asam Laktat (Koni et al., 2024). Pretest di awal yang dilakukan kepada partisipan yang hadir menunjukkan bahwa seluruh partisipan belum mengetahui teknologi fermentasi pakan dengan optimal. Dengan adanya kegiatan penyuluhan mengenai fermentasi pakan kepada para peternak di Desa Qurnia Mataram mampu menambah pengetahuan dan memberikan dampak positif bagi produktivitas ternak. Hal ini ditunjukkan melalui hasil posttest yang menunjukkan 80% partisipan yang hadir memperoleh peningkatan pengetahuan melalui kegiatan ini.

## SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Desa Qurnia Mataram Kabupaten Lampung Tengah ini dilakukan dengan kehadiran sebanyak 20 peserta yang di dominasi kaum ibu. Hal ini karena budaya memberi pakan yang dilakukan oleh kaum ibu. Kegiatan ini telah menambah pengetahuan dan keterampilan peternak tentang teknologi fermentasi limbah pertanian seperti limbah kulit ubi kayu, onggok, dan daun singkong. Hal ini menjadi solusi dari pengolahan limbah dan pemenuhan ketersediaan pakan di sentra sapi potong rakyat Desa Qurnia. Hasil fermentasi limbah ubi kayu memiliki kualitas baik yaitu bau yang khas, tekstur lembut, dan tidak berjamur (tidak ada pembusukan) sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pakan sapi.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pihak aparat desa Qurnia Mataram, kelompok peternak, kelompok tani, dan dosen pendamping serta mahasiswa yang telah membantu pelaksanaan kegiatan ini.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adeleke, B. S., Akinyele, B. J., Olaniyi, O., & Jeff-Agboola, Y. (2017). Effect of Fermentation on Chemical Composition of Cassava Peels mannanase production View project Mushroom Enrichment View project. *Asian Journal of Plant Sciences*, 7(April 2018), 31–38. [www.pelagiaresearchlibrary.com](http://www.pelagiaresearchlibrary.com)
- Ediset, E., Adrizal, A., Arlina, F., & Ratni, E. (2023). Implementasi Teknologi pada Aspek Pakan dan Pemasaran di Kelompok Usaha Ransum Pakan Ternak di Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Warta Pengabdian Andalas*, 30(2), 201–208. <https://doi.org/10.25077/jwa.30.2.201-208.2023>
- Fitrawaty, F., Sipahutar, H., Siregar, A. M., Harahap, M. H., Panggabean, D. D., & Syah, D. H. (2023). Peningkatan Kualitas Pakan Ternak dengan Teknik Fermentasi pada Kelompok Usaha Ternak Kambing di Desa Patumbak I Deli Serdang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 223–235. <https://doi.org/10.32815/jpm.v4i1.1336>
- Handayani, L. (2020). Pemanfaatan limbah ubi kayu sebagai pakan ternak bergizi. *Prosding Seminar Nasional Hasil Pengabdian*, 2013, 185–192.
- Humairah, T., Hartuti, S., & Darwin, D. (2022). Fermentasi Cairan Rumen Sapi menggunakan Daun Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) dan Konsentrat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2), 592–596. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i2.20043>
- Koni, T. N. I., Sabuna, C., Ndolu, D. A. J., & Asrul. (2024). Perubahan pH, kadar asam laktat, dan ammonia putak yang difermentasi anaerob dengan level nira lontar yang berbeda. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 14(2), 63–69. <https://doi.org/10.46549/jipvet.v14i2.412>
- Lian, X., Shi, M., Liang, Y., Lin, Q., & Zhang, L. (2024). The Effects of Unconventional Feed Fermentation on Intestinal Oxidative Stress in Animals. *Antioxidants*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/antiox13030305>
- Mirzah, M., & Muis, H. (2015). Peningkatan Kualitas Nutrisi Limbah Kulit Ubi Kayu melalui Fermentasi Menggunakan *Bacillus amyloliquefaciens*. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 17(2), 131. <https://doi.org/10.25077/jpi.17.2.131-142.2015>
- Morgan, N. K., & Choct, M. (2016). Cassava: Nutrient composition and nutritive value in poultry diets. *Animal Nutrition*, 2(4), 253–261. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2016.08.010>

Optimalisasi limbah ubi kayu melalui pengolahan fermentasi di sentra sapi potong rakyat sebagai upaya pertanian berkelanjutan di Desa Qurnia Mataram, Lampung Tengah

- Nurhayati, N., Marta, R. F., Dwijayanti, R. I., & ... (2023). Alih Inovasi Produksi Bersih Kulit Singkong dan Pemanfaatannya Menuju Ekonomi Hijau. *Journal of ...*, 5(2), 114–124. <http://journal.lspr.ac.id/index.php/servite/article/view/570%0Ahttp://journal.lspr.ac.id/index.php/servite/article/download/570/266>
- Pakpahan, P., I., I. R., & Widi, P. (2019). Evaluasi Komposisi Nutrien Kulit Ubi Kayu Dengan Berbagai Perlakuan Sebagai Bahan Pakan Kambing Lokal. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, 15(28), 49. <https://doi.org/10.36626/jppp.v15i28.15>
- Prabowo, A. (2016). Penggunaan Teknologi Fermentasi Pakan dalam Sistem Integrasi Sapi-Tanaman Jagung. *Jurnal Triton*, 7(2), 2085–3823.
- Rafif, D. N., Nariswari, L., & Widiyanto, L. (2024). *Fermentasi Kulit Singkong Sebagai Pakan Alternatif Pengganti Hijauan Saat Kemarau Di Desa Bandungrejo, Kecamatan Ngablak, Kabupaten Magelang*. *Cassava Peel Fermentation As An Alternative Feed To Replace Forage During Drought In Bandungrejo Village, Ngablak*. 4(2).
- Rahma, F., Hardiansyah, E., Audi, F., Lubis, A., & Hasriana, E. (2024). Pemanfaatan Kulit Singkong (Manihot utilisima) Sebagai Bahan Pakan Ternak Alternatif Di Desa Tuntungan II. *Biology Education Science and Technology*, 7(1), 1094–1100.
- Sandi Asmara, F. T. F. (2023). *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung Pelatihan Pembuatan Ransum Sapi Potong Berbasis Limbah Batang Singkong dan Pembuatan Pakan Berbasis Pucuk Tebu dengan Introduksi Bioteknologi Pakan di Kampung Sri*. *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian*. 02(01), 19–30.
- Simbolon, N., Iswarin Pujaningsih, R., & Mukodiningsih, S. (2016). Pengaruh berbagai pengolahan kulit singkong terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik secara in vitro, protein kasar dan asam sianida. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26(1), 58–65. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2016.026.01.9>
- Thiele, G., Friedmann, M., Campos, H., Polar, V., & Bentley, J. W. (2022). Root, Tuber and Banana Food System Innovations: Value Creation for Inclusive Outcomes. In *Root, Tuber and Banana Food System Innovations: Value Creation for Inclusive Outcomes*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-92022-7>
- Wahyuningsih, H., Sinaga, H., Hastuti, L. D. S., Fauzi, F., Apridamayanti, W., Nasution, S. A., Khairulsyah, W., & Maulana, A. (2023). Effect of Fermented Feed on Cattle Weight at Pondok Rawa Village, Deli Serdang Regency, North Sumatera. *Berkala Ilmiah Biologi*, 14(2), 10–15. <https://doi.org/10.22146/bib.v14i2.6571>
- Wang, L., Jin, S., Wang, P., Li, X., Liu, C., Sun, S., Zhang, G., Chang, J., Yin, Q., Zhang, H., & Zhu, Q. (2024). Fermented total mixed ration enhances nutrient digestibility and modulates the milk components and fecal microbial community in lactating Holstein dairy cows. *Frontiers in Veterinary Science*, 11(August), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1408348>