

Pemanfaatan Limbah untuk Pembuatan Mikroorganisme Lokal sebagai Biostarter Silase Daun Singkong Pakan Kambing di Kelompok Tani Ternak Bangun Jaya II

Triat Adi Yuwono¹, Novita Hindratiningrum², Dwi Sukowati³

^{1,2,3}Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto

¹ta.yuwono@unupurwokerto.ac.id

Received: 17 September 2025; Revised: 1 Desember 2025; Accepted: 12 Februari 2026

Abstract

The continuous availability of quality green fodder is a problem faced by members of the Bangun Jaya II Livestock Farmers Group in Binangun Village, Banyumas District, Banyumas Regency. Many members of the Bangun Jaya II Livestock Farmers Group use cassava leaves and cassava pulp to feed their goats. Cassava leaves are abundantly available during the rainy season, but their shelf life is very limited, so preservation is necessary, one of which is through the ensilage process. The fermentation process through silage production requires the involvement of microorganisms as biostarters. Biostarter fermented feed can be obtained by making Local Microorganisms (MOL) based on waste available in the surrounding environment, such as organic waste. One of the organic wastes that is widely available, especially in Banyumas, is cassava pulp. The purpose of this community service (PkM) activity is the application of fermentation technology using MOL cassava pulp to preserve cassava leaves in order to provide quality and continuous feed. The method of implementation of this activity is an approach method using discussions, socialization, training and program mentoring to disseminate the program. This activity has achieved good results in terms of (1) increasing the knowledge, understanding and skills of farmers; (2) the quality of MOL biostarter based on cassava leaves and fermented cassava leaves. The increase in knowledge and understanding of farmers was measured by pre-test and post-test and obtained an average value difference of 64.4%. The quality of the biostarter practiced by KTT members also showed good results in terms of color and smell. The quality of the silage from the practice also showed satisfactory results in terms of physical quality (color, aroma and texture) and chemical quality (dry matter content, crude protein, crude fiber and fat).

Keywords: *local microorganisms; biostarter; silage; cassava leaves.*

Abstrak

Ketersediaan pakan hijauan berkualitas secara kontinyu merupakan masalah yang dihadapi oleh anggota Kelompok Tani Ternak Bangun Jaya II Desa Binangun, Kecamatan Banyumas, Kabupaten Banyumas. Peternak anggota Kelompok Tani Ternak Bangun Jaya II banyak yang menggunakan daun singkong dan onggok dalam pemberian pakan kambingnya. Daun singkong tersedia melimpah ketika musim penghujan sedangkan daya simpannya sangat terbatas sehingga perlu dilakukan pengawetan, salah satunya melalui proses ensilase. Proses fermentasi melalui pembuatan silase membutuhkan keterlibatan mikroorganisme sebagai *biostarter*. *Biostarter* fermentasi pakan dapat diperoleh melalui pembuatan

Pemanfaatan Limbah untuk Pembuatan Mikroorganisme Lokal sebagai Biostarter Silase Daun Singkong Pakan Kambing di Kelompok Tani Ternak Bangun Jaya II

Triat Adi Yuwono, Novita Hindratiningrum, Dwi Sukowati

Mikroorganisme Lokal (MOL) berbasis limbah yang tersedia di lingkungan sekitar seperti limbah organik. Salah satu limbah organik dan banyak tersedia khususnya di Banyumas adalah onggok. Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) ini adalah penerapan teknologi fermentasi menggunakan MOL onggok dalam rangka pengawetan daun singkong guna menyediakan pakan berkualitas dan kontinu. Metode pelaksanaan kegiatan ini adalah metode pendekatan dengan menggunakan diskusi, sosialisasi, pelatihan dan pendampingan program guna mengevaluasi program. Kegiatan ini telah mencapai hasil yang baik dari segi (1) peningkatan pengetahuan, pemahaman dan ketrampilan peternak; (2) kualitas *biostarter* MOL berbasis inggok dan hasil fermentasi daun singkong. Peningkatan pengetahuan, pemahaman peternak diukur dengan *pre test* dan *pos test* dan diperoleh selisih nilai rata-rata sebesar 64,4%. Kualitas biostarter yang dipraktikkan oleh anggota KTT juga menunjukkan hasil yang bagus ditinjau dari warna dan baunya. Kualitas silase hasil praktek juga menunjukkan hasil yang memuaskan dilihat dari segi kualitas fisik (warna, aroma dan tekstur) dan kualitas kimianya (kandungan bahan kering, protein kasar, serat kasar dan lemaknya).

Kata Kunci: mikroorganisme lokal; biostarter; silase; daun singkong.

A. PENDAHULUAN

Ketersediaan pakan hijauan berkualitas secara kontinyu merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan usaha peternakan kambing. Peternak pada umumnya masih sangat bergantung pada pakan segar yang ketersediaannya fluktuatif mengikuti musim.

Kelompok Tani Ternak Bangun Jaya II terletak di Desa Binangun, Kecamatan Banyumas, Kabupaten Banyumas. Desa Binangun merupakan salah satu desa di Kecamatan Banyumas dengan luas wilayah 5,46 km² dan ketinggian wilayah 195 Mdpl dan merupakan desa dengan populasi terbanyak di Kabupaten Banyumas (4.012 ekor). Pemeliharaan ternaknya masih semi tradisional. Kandang ternak sudah cukup bagus dan sudah dipelihara secara komunal menggunakan model panggung. Pemberian pakan ternak dilakukan dengan sistem *cut and carry* yaitu petani mengambil hijauan di lahan kemudian memberikan kepada ternak. Peternak menggunakan daun singkong dan onggok dalam pemberian pakan kambingnya. Hal ini karena daun singkong banyak tersedia di pekarangan warga. Daun singkong merupakan salah satu limbah pertanian yang melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal, padahal memiliki potensi besar sebagai bahan pakan alternatif karena

kandungan protein yang cukup tinggi. Daun singkong dapat dimanfaatkan sebagai pakan karena pada umumnya memiliki kandungan protein berkisar antara 20 - 36% dari bahan kering (Hermanto dan Fitriani, 2018).

Desa Binangun yang letaknya merupakan dataran tinggi yang sulit air mengakibatkan kesulitan mendapatkan pakan terutama pada musim kemarau. Daun singkong tersedia melimpah ketika musim penghujan sedangkan daya simpannya sangat terbatas sehingga perlu dilakukan pengawetan, salah satunya melalui proses ensilase. Proses fermentasi daun singkong mampu meningkatkan kadar protein, tetapi menurunkan kadar lemak dan karbohidrat (Satria *et al.*, 2024). Busairi dan Wikanasti (2009) melaporkan bahwa proses fermentasi dapat menurunkan kandungan sianida dalam kulit singkong dari 0,024% menjadi 0,009%.

Proses fermentasi melalui pembuatan silase membutuhkan keterlibatan mikroorganisme sebagai *biostarter*. Alternatif *biostarter* fermentasi pakan selain EM4 dapat memanfaatkan pembuatan Mikroorganisme Lokal (MOL) berbasis limbah yang tersedia di lingkungan sekitar. MOL merupakan kumpulan mikroorganisme yang memiliki manfaat sebagai *starter* (Dharma *et al.*, 2018). Larutan MOL adalah larutan hasil fermentasi

yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia setempat baik dari tumbuhan maupun hewan (Marliza *et al.*, 2024).

Proses fermentasi pakan dapat dilakukan menggunakan MOL sebagai bioaktivator (Munandar *et al.*, 2024). Larutan MOL dibuat secara sederhana yaitu dengan memanfaatkan limbah organik (Mokodompis, dkk, 2018). Salah satu limbah organik dan banyak tersedia khususnya di Banyumas adalah onggok. Fermentasi menggunakan MOL berbasis onggok memiliki potensi untuk dijadikan sebagai starter fermentasi pakan karena memiliki kandungan total mikroba berkisar $3,08 \times 10^7$ CFU/ml dan pH 5,3 (Fitria, *et al.*, 2023).

Berdasarkan analisis situasi dan permasalahan yang dihadapi peternak anggota KTT Bangun Jaya II terkait pengawetan daun singkong guna menyediakan pakan berkualitas dan kontinyu maka penerapan teknologi fermentasi menggunakan MOL onggok dapat menjadi solusi. Kegiatan pelatihan dan pendampingan pembuatan MOL berbasis onggok dan pembuatan silase diharapkan dapat memberikan solusi yang akan meningkatkan produktivitas ternak kambing milik anggota KTT.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dilaksanakan di KTT Bangun Jaya II terletak di Desa Binangun, Kecamatan Banyumas, Kabupaten Banyumas. Metode pelaksanaan kegiatan ini adalah metode pendekatan dengan menggunakan diskusi, sosialisasi, pelatihan dan pendampingan program guna mengevaluasi program kegiatan. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan selama bulan Juli sampai dengan Agustus 2025.

Tahapan pelaksanaan kegiatan meliputi:

1. Sosialisasi, yang dilaksanakan pada awal bulan Juli. Sosialisasi dilakukan oleh tim beserta pengurus KTT Bangun Jaya II dengan pembahasan gambaran kegiatan yang akan dilaksanakan, waktu dan tempat pelaksanaan (Gambar 1).



- Gambar 1. Sosialisasi Program Pengabdian
2. Pelatihan dilanjutkan dengan penerapan teknologi pakan (fermentasi), dilaksanakan pada tanggal 16 Juli 2025. Kegiatan ini diikuti oleh 25 orang yang terdiri dari pengurus dan anggota KTT Bangun Jaya II dan beberapa peternak di sekitar Desa Bianangun. Pelatihan terdiri dari 2 (dua) kegiatan, yaitu pembuatan MOL onggok dan silase daun singkong (Gambar 2).



- Gambar 2. Pelatihan Pembuatan Silase
3. Pendampingan dan evaluasi dilaksanakan pada saat pembongkaran MOL dan hasil fermentasi daun singkong.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pengabdian kepada masyarakat dengan judul "Pemanfaatan Limbah untuk Pembuatan Mikroorganisme Lokal Sebagai Biostarter Silase Daun Singkong Pakan Kambing Di Kelompok Tani Ternak Bangun Jaya II" telah berhasil memberikan kontribusi positif bagi mitra. Kegiatan ini dilaksanakan selama 2 bulan, dan selama periode tersebut, beberapa hasil telah dicapai dengan baik dari segi peningkatan pengetahuan, pemahaman dan ketrampilan peternak serta kualitas *biostarter* MOL dan hasil fermentasi daun singkong.

Peningkatan Pemahaman dan Ketrampilan

Peningkatan pemahaman dan ketrampilan mitra sasaran (anggota KTT Bangun Jaya II) dalam hal teknologi pakan

Pemanfaatan Limbah untuk Pembuatan Mikroorganisme Lokal sebagai Biostarter Silase Daun Singkong Pakan Kambing di Kelompok Tani Ternak Bangun Jaya II

Triat Adi Yuwono, Novita Hindratiningrum, Dwi Sukowati

khususnya fermentasi dilakukan dengan memberikan penyuluhan dan pelatihan. Penyuluhan dan pelatihan yang diberikan berupa pengetahuan dasar kepada tentang pembuatan *biostarter* berbasis limbah yang tersedia di sekitar/mikroorganisme lokal (MOL) dan fermentasi bahan pakan lokal (daun singkong). Pengetahuan dasar mengenai pembuatan MOL dan fermentasi pakan ini diharapkan dapat menjadi Solusi terkait masalah ketersediaan pakan berkualitas dan terjaga kontinuitasnya. Hal ini tentu saja akan membantu peternak dalam mengelola pakan agar selalu tersedia dan berkualitas.

Peningkatan pemahaman mitra sasaran diukur dengan memberikan pretest dan posttest. Pretest diberikan sebelum dilaksanakan kegiatan penyuluhan dan pelatihan, sedangkan posttest setelah kegiatan pelatihan berakhir. Berdasarkan rata-rata nilai pretest dan posttest terlihat ada perbedaan yang nyata. Rata-rata nilai pretest sebesar 44,75 dan meningkat menjadi 73,57 pada posttest (64,4%). Hal tersebut menunjukkan bahwa mitra sasaran mengalami peningkatan pemahaman yang dimaksud dengan MOL sebagai *biostarter* fermentasi daun singkong dan prosesnya.

Mitra sasaran peserta pelatihan dan praktik pembuatan MOL dan fermentasi daun singkong yang hadir menunjukkan antusias dalam menyimak materi terkait. Diskusi yang dibuka selama kegiatan pelatihan dan praktek berjalan dengan lancar. Mitra sasaran banyak menanyakan terkait karakteristik MOL dan dampaknya terhadap produktivitas ternaknya jika digunakan sebagai *biostrater* fermentasi daun singkong.

Kualitas *Biostarter* (MOL) dan Fermentasi Daun Singkong

Pembuatan MOL berbasis onggok yang dibuat oleh mitra dibuka setelah 15 hari pemeraman. MOL berbasis onggok yang dihasilkan menunjukkan kualitas yang baik. Hal ini nampak dari warna yang lebih coklat dibandingkan sebelum fermentasi dan bau yang segar seperti tape. Sebagaimana pendapat Yunilas (2024) bahwa selama fermentasi terjadi perubahan warna larutan MOL dari

coklat muda sebelum fermentasi menjadi coklat tua setelahnya. Yunilas *et al* (2022) menyatakan bahwa perubahan warna terjadi karena proses pencoklatan enzimatis dan non enzimatis. Proses pencoklatan enzimatis melibatkan aktifitas mikroorganisme. Reaksi *Maillard*, yaitu reaksi pencoklatan non enzimatis yang disebabkan oleh reaksi gula pereduksi dengan gugus amina bebas pada asam amino atau substrat protein. Yuliana (2021) juga melaporkan bahwa MOL yang siap digunakan memiliki ciri aroma asam mirip tape, bau tersebut merupakan hasil fermentasi yang menghasilkan asam organik. Yunilas (2024) menyatakan bahwa salah satu ciri mutu MOL yang penting dapat ditandai dari aroma MOL yaitu munculnya campuran aroma asam dan alkohol.

Fermentasi daun singkong yang dilakukan oleh mitra sasaran dengan menambahkan MOL berbasis onggok yang telah dibuat sebelumnya. Hasil fermentasi daun singkong yang dilakukan oleh mitra juga menunjukkan hasil yang berkualitas bagus. Hal ini berarti penambahan MOL berbasis onggok memberikan pengaruh yang baik jika digunakan sebagai bioaktivator fermentasi daun singkong.



Gambar 3. Silase Daun Singkong Menggunakan MOL Berbasis Onggok Hasil Pelatihan

Keberhasilan pembuatan silase daun singkong terlihat dari kualitas fisik dan kimia silase daun singkong tersebut (Gambar 3). Kualitas fisik silase daun singkong yang dibuat berwarna hijau kecoklatan, aroma asam segar dan tekstur yang remah. Warna coklat pada silase disebabkan karena adanya pigmen *phatophitin* suatu derivat *chlorophyll* yang tidak ada magnesiumnya (Hidayat 2014). Warna silase yang berwarna hijau cerah atau hijau kecoklatan merupakan warna yang

normal untuk silase hijauan yaitu hijau kecokelatan (Wati *et al.*, 2018). Warna silase yang tidak normal adalah kehitaman, karena respirasi yang panjang akibat adanya oksigen akibat proses fermentasi berjalan tidak *anaerob* (Patimah *et al.*, 2020). Jika didapatkan silase yang memiliki warna kehitaman berarti kurang baik.

Aroma silase yang dihasilkan silase daun singkong oleh mitra sasaran adalah asam segar seperti tape. Aroma asam segar seperti tape menunjukkan hal normal (Patimah *et al.*, 2020), sedangkan aroma yang tidak normal berbau busuk. Aroma asam segar dikarenakan adanya pertumbuhan bakteri asam laktat selama proses fermentasi dan dihasilkan dari aktivitas fermentasi oleh bakteri asam laktat. Hal ini sesuai dengan pendapat Arianto *et al.*, (2021) menyatakan bahwa aroma asam yang dihasilkan oleh silase disebabkan bakteri *anaerob* aktif bekerja menghasilkan asam organik selama proses pembuatan silase. Menurut Mc Donald *et al.* (2002), aktivitas normal bakteri asam laktat selama ensilase didukung oleh ketersediaan glukosa sebagai sumber energi bagi mikrobia. Bakteri *anaerob* dalam proses pembuatan silase aktif bekerja menghasilkan asam organik yang mengeluarkan aroma asam pada silase.

Tekstur silase yang dihasilkan masih utuh berbentuk daun singkong yang dicacah dan lebih lunak jika dibandingkan dengan bentuk segar. Silase yang dihasilkan juga tidak menggumpal, tidak berlendir dan tidak berjamur. Tekstur daun singkong masih terlihat jelas karena proses fermentasi pendek (2 minggu). Hidayat *et al* (2012) menyatakan bahwa silase dikatakan berhasil jika menghasilkan tekstur yang remah. Zakariah *et al.* (2016) menyatakan bahwa silase yang baik memiliki tekstur yang tidak menggumpal dan berlendir, hal ini menunjukkan tidak terdapat kerusakan *aerobik* karena oksigen tidak masuk ke dalam silo ataupun tidak ada pertumbuhan jamur yang tidak diharapkan. Rasuli *et al.* (2022) juga menyatakan bahwa silase yang berkualitas baik mempunyai tekstur segar, tidak lembek, tidak berair dan tidak menggumpal.

Kualitas nutrisi silase daun singkong hasil kegiatan ini juga dianalisis kandungan bahan kering (BK), protein kasar dan serat kasar. Hasil kualitas nutrisi daun singkong dan silasenyanya sebagaimana tertera Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrien Daun Singkong dan Silasenyanya

Sampel	Kandungan Nutrien (%)			
	BK	PK	SK	LK
Daun singkong	83	19,38	36,24	2,57
Silase Daun Singkong	78,81	17,55	33,40	1,29

Kandungan BK silase daun singkong lebih rendah daripada daun singkong segar karena selama proses ensilase terjadi proses respirasi dan pemanfaatan nutrisi substrat oleh mikroorganisme. Hal ini sesuai dengan pendapat Marhaenyanto (2007) bahwa akan terjadi penurunan berat segar dari substrat selama proses ensilage karena respirasi lanjutan dan pemanfaatan nutrisi substrat oleh bakteri asam laktat. Mikroba selama proses *ensilage* akan terus bernafas dan memanfaatkan aditif sehingga menghasilkan penurunan bertahap dalam berat segar bahan silase (Irawan *et al.*, 2023). Penurunan bahan kering menurut Mc.Donald (1981) dapat terjadi pada tahap *aerob* dan *anaerob* karena respirasi masih terus berlanjut, sehingga glukosa yang merupakan fraksi BK akan diubah menjadi CO₂, H₂O, dan panas.

Kandungan PK silase daun singkong lebih rendah jika dibandingkan dengan daun singkong karena pertumbuhan bakteri asam laktat selama proses *ensilage* membutuhkan protein untuk tumbuh. Proses *ensilage* yang terjadi membutuhkan protein guna kepentingan pertumbuhan bakteri asam laktat dan terjadi secara kompleks, mencakup pemasukan nutrisi dasar seperti protein dari substrat ke dalam sel (Noviadi dan Zairiful, 2016). Manfaati (2010) menyatakan bahwa mikroba juga membutuhkan energi dan bahan penyusun massa sel yang memungkinkan tumbuh dan berkembang biaknya bakteri asam laktat yang melangsungkan aktivitas *ensilage*.

Pemanfaatan Limbah untuk Pembuatan Mikroorganisme Lokal sebagai Biostarter Silase Daun Singkong Pakan Kambing di Kelompok Tani Ternak Bangun Jaya II

Triat Adi Yuwono, Novita Hindratiningrum, Dwi Sukowati

Kandungan serat kasar silase daun singkong lebih rendah daripada daun singkong itu sendiri. Penurunan kandungan serat kasar dari fermentasi pada silase daun singkong disebabkan terjadinya penguraian yang dilakukan oleh mikroba. Peningkatan jumlah mikroba terutama bakteri asam laktat yang berasal dari MOL Onggok sebagai *biostarter* pembuatan silase daun singkong dan mampu mencerna serat kasar. Pratiwi *et al.*, (2015) menyatakan bahwa jumlah bakteri asam laktat yang sedikit menyebabkan gula-gula sederhana yang dikonversi ke asam organik menjadi lebih sedikit sehingga kemampuan asam organik dalam mendegradasi komponen serat terutama selulosa dan hemiselulosa menjadi lebih kecil dan sebaliknya.

Hasil dari produk silase yang dibuat bersama dengan mitra, disampaikan dalam evaluasi pada kegiatan selanjutnya. Tim pelaksana menyampaikan bahwa produk silase berhasil dibuat dengan kriteria dan kandungan yang sesuai serta siap digunakan sebagai tambahan pakan ternak kambing kelompok tani Bangun Jaya II, Kecamatan Binangun.

D. PENUTUP

Simpulan

Kegiatan PkM menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan mitra peternak anggota KTT Bangun Jaya II khususnya tentang fermentasi daun singkong menggunakan *biostarter* MOL berbasis onggok. Silase daun singkong menggunakan *biostarter* MOL berbasis onggok yang dihasilkan dalam kegiatan PkM menunjukkan adanya peningkatan kualitas nutrisi.

Saran

Pembuatan silase daun singkong menggunakan MOL berbasis onggok dapat dilakukan peternak untuk menjamin kualitas dan kontinuitas ketersediaan pakan ternak kambing di KTT Bangun Jaya II

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada DPPM Kemdiktisaintek yang telah memfasilitasi pembiayaan kegiatan ini melalui Pengabdian kepada Masyarakat Program Kemitraan Masyarakat tahun anggaran 2025.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Arianto, A. M., Malesi, L., dan Kurniawan, W. 2021. Perbandingan kualitas dan karakteristik silase kombinasi rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) – Indigofera zollingeriana dengan menggunakan asam laktat organik dan inokulan bal dari ekstrak rumput gajah terfermentasi. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 3(2), 118–124.
- Busairi, A.M., dan Wikananstri, H. 2009. Pengkayaan Protein Kulit Ubi Kayu Melalui Proses Fermentasi : Optimasi Nutrient Substrat Menggunakan Respose Surface Methodology. Prosiding. ISBN 978-979-983000-1-2.
- Dharma, P. A. W., Suwastika, A. A. N. G., dan Sutari, N. W. S. 2018. Kajian Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa Menjadi Larutan Mikroorganisme Lokal. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology)*, 7(2): 200 – 210.
- Fitria R, Hindratiningrum N, Rayhan M. pH dan Total Mikroba pada Starter Mikroorganisme Lokal (MOL) Berbasis Limbah untuk Fermentasi Pakan. *Jurnal Sains Peternakan*. 11(1):15–9.
- Hermanto dan Fitriani. 2018. Pengaruh Lama Proses Fermentasi terhadap Kadar Asam Sianida (HCN) dan Kadar Protein pada Kulit dan Daun Singkong. *Jurnal Riset Tehnologi Industri*. 12(2) : 169 – 180.
- Hidayat, N., Widiyastuti, T. and Suwarno. 2012. The Usage of Fermentable Carbohydrates and Level of Lactic Acid Bacteria on Physical and Chemical Characteristics of Silage. *Prosiding Seminar Nasional "Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan II" Purwokerto*, 27 – 28.
- Irawan, S.A., N. Hakiki, M.A.F. Alfarisy, A.T. Budi, L.L. Antika, Diana dan M.K. Alda. 2023. Pemanfaatan Silase Daun Singkong untuk Pakan Ternak sebagai Peningkatan Kualitas Ternak. *Eastasouth Journal of Positive*

- Community Services*. 01(03) :152-160. DOI:10.58812/ejpcs.v1.i03.
- Manfaati, R. 2010. Kinetika Dan Variabel Optimum Fermentasi Asam Laktat dengan Media Campuran Tepung Tapioka dan Limbah Cair Tahu Oleh *Rhizopus Oryzae*. Thesis. Program Magister Teknik Kimia Universitas Diponegoro. Semarang.
- Marheniyanto, E. 2007. Pemanfaatan Silase Daun Ubi Kayu untuk Pakan Ternak Kambing. *Buana Sains*. 7(1) : 72—82.
- Marliza, Y., R. Riadi, L. Setiani. 2024. Pembuatan Mikroorganisme Lokal (MOL) Berbahan Dasar Limbah Nasi Untuk Proses Fermentasi Pupuk Dan Pakan Ternak Di Desa G1 Mataram Musi Rawas. Pakdemas : *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 4(1) : 183-188.
- McDonald, P. 1991. Biochemistry of Silage. John Willey and Sons, Chichester. New York.
- McDonald, P., Edwards. R. A., & J. F. D. Greenhalgh. 2002. Animal Nutrition. 6th ed. London and New York: Longman Ltd.
- Mokodompis, D., Budiman., dan Baculu, E.P.H. 2018. Efektivitas Mikroorganisme Lokal (MOL) Limbah Sayuran dan Buah- Buah sebagai Aktifator Pembuatan Kompos. *Jurnal Kolaboratif Sains*. 1(1) : 94 – 103.
- Munandar I., R. Amalyadi, Husni dan N.A. Dwitya. 2024. Substitusi MOL sebagai Biostarter EM4 terhadap Peningkatan Kualitas Nutrisi Pakan Fermentasi Limbah Bongkol dan Tumpi Jagung di Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Triton*. 15(2) : 280-286. DOI: <https://doi.org/10.47687/jt.v15i2.725>.
- Noviadi, R. dan Zairiful. 2016. Profile Nutrisi Silase Daun Singkong dengan Tingkat Protein Kasar yang Berbeda pada Substrat. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung*. Hal. 183-186.
- Patimah, T., Asroh, K. Intansari, N.D. Meisani, R. Irawan dan A. Atabany. 2020. Kualitas Silase dengan Penambahan Molasses dan Suplemen Organik Cair (SOC) di Desa Sukamaju, Kecamatan Cikeusal. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*. 2 (Edisi Khusus) : 88-92.
- Rasuli, N., Wibowo, D. N., & Taufik, M. 2022. Kajian kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan penambahan lamtoro (*Leucaena leucocephala*), dedak, dan jagung giling. *Jurnal Agrisistem*, 18(1), 28–34.
- Satria H, Uyun K, Bakhtiar A, Nurdin H. 2024. Kajian Nutrisi Daun Singkong Sebelum dan Sesudah Fermentasi. *Jurnal Farmasi Higeal*. 16(2). Available from: www.jurnalfarmasihigea.org
- Wati WS, Mashudi, Irsyammawati A. 2018. Kualitas silase rumput odot (*Pennisetumpurpureum cv.Mott*) dengan penambahan *Lactobacillus plantarum* dan molasses pada waktu inkubasi yang berbeda. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis* 1 (1) : 45-53.
- Yuliana, M. 2021 The effect of local microorganism (MOL) as liquid organic fertilizer to the growth of *Ipomea reptans Poir*. *Jurnal Biota*, 7(1), 51-56. DOI:10.19109/Biota.v7i1.7010.
- Yunilas, E. Mirwhandhono dan Efrata. 2024. Evaluasi Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Berbasis Limbah Buah Dan Potensi Sebagai Bioaktivator. *Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan*. Vol. 4 No. 1 : 1 – 8.
- Yunilas, Y., Siregar, A. Z., Mirwhandhono, E., Purba, A., Fati, N., & Malvin, T. 2022 Potensi dan Karakteristik Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Berbasis Limbah Sayur sebagai Bioaktivator dalam Fermentasi. *Journal of Livestock and Animal Health*, 5(2), 53-59. DOI: 10.32530/jlah.v5i2.540.
- Zakariah, M. A. 2016. Potensi Kulit Buah Kakao sebagai Pakan Ternak Ruminansia. Pusaka Almaida Makassar. 126 hlm. ISBN: 978-602-6253-08-8