

LAMTORO FERMENTASI (LaFer): PAKAN PENYANGGA MUSIM KEMARAU

Muhamad Ali^{1,2*}, Muhammad Subhan Bahruddin Rosyidi¹, Abdul Rohim², Hasma², I Wayan Wariate², Anwar Rosyidi², Made Sriasih², Sulaiman N. Depamede²

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram

²Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram

*Corresponding Author : m.ali@unram.ac.id

ABSTRAK. Ketersediaan pakan sepanjang musim merupakan permasalahan pengembangan peternakan di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Melimpahnya sumber pakan pada musim hujan berbanding terbalik dengan kekurangan hijauan dan sumber pakan lainnya pada musim kering. Akibatnya, kondisi ternak pada musim kering banyak yang kurus, malnutrisi, hingga keguguran maupun kematian. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, teknologi pengolahan maupun penyimpanan sumber pakan yang melimpah pada musim hujan agar dapat dipakai pada musim kering sangat diperlukan. Lamtoro Fermentasi (LaFer) merupakan pakan dari lamtoro (*Leucaena* sp.) yang difermentasi bersama bahan lain agar dapat disimpan dalam waktu lama untuk digunakan pada musim kering. Pembuatan LaFer dilakukan di Agropreneur Center Fakultas Peternakan Universitas Mataram di Desa Sambik Elen Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara yang menjadi sentra penelitian lamtoro sebagai pakan ternak. Hasil kegiatan menunjukkan lamtoro segar yang dilayukan selama 24 jam, dicacah dan dicampur dengan jerami jagung yang dicacah, untuk kemudian disemprot dengan adonan bakteri asam laktat dan difermentasi selama minimal 1 bulan di dalam tong plastik dengan penambahan dedak padi dapat menghasilkan silase dengan kualitas baik ditandai dengan tidak adanya jamur, bau mirip tape, warna kehijauan, dan memiliki palatabilitas tinggi untuk kambing. Silase Lamtoro tersebut berwarna agak gelap karena kehilangan Mg pada klorofil ketika bereaksi dengan asam organik menjadi phaeophytin yang berwarna cokelat serta sebagai indikator bahwa silase lamtoro mengandung pigmen yang masih tinggi. Teknologi fermentasi dapat digunakan untuk memperpanjang daya simpan lamtoro sehingga menjadi sumber pakan sumber protein sepanjang musim bagi ternak.

Kata Kunci: ternak, pakan, lamtoro, fermentasi, jerami jagung

ABSTRACT. *The availability of feed throughout the season is a problem in livestock development in West Nusa Tenggara Province. The abundance of feed sources in the rainy season is inversely proportional to the shortage of forage and other feed sources in the dry season. As a result, the condition of livestock in the dry season is very thin and malnourished, leading to miscarriage and death. To overcome these problems, processing technology and storage of abundant feed sources in the rainy season so that they can be used in the dry season are very necessary. Lamtoro Fermentation (LaFer) is a feed from lamtoro (*Leucaena* sp.) that is fermented with other ingredients so that it can be stored for a long time for use in the dry season. The LaFer was made at the Agropreneur Center of the Faculty of Animal Husbandry, University of Mataram in Sambik Elen Village, Bayan District, North Lombok Regency, which is a research center for lamtoro as animal feed. The results of the activity showed that fresh lamtoro that was wilted for 24 hours, chopped and mixed with chopped corn straw, then sprayed with lactic acid bacteria mixture and fermented for at least 1 month in silo with the addition of rice bran can produce silage with good quality characterized by the absence of mold, tape-like smell, greenish color, and has high palatability for goats. The lamtoro silage is a bit dark in color because it loses Mg in chlorophyll when it reacts with organic acids to become brown phaeophytin and as an indicator that lamtoro silage contains*

a high pigment. Fermentation technology can be used to extend the shelf life of lamtoro so that it becomes a source of feed source protein throughout the season for livestock.

Keyword: livestock, feed, lamtoro, fermentation, corn straw

PENDAHULUAN

Propinsi Nusa Tenggara Barat merupakan salah satu gudang ternak nasional selain Jawa Timur, Jawa Tengah, dan Lampung. Sejak tahun 1970-an, ekspor sapi dari NTB telah dilakukan ke Singapura dan Hongkong. Program unggulan sapi, jagung, dan rumput laut (PiJaR) telah berhasil meningkatkan populasi sapi sehingga NTB kemudian dikenal sebagai “Bumi Sejuta Sapi”. Pulau Lombok dengan kondisi lahan yang lebih basah namun sempit menerapkan sistem budidaya intensif dalam bentuk kandang kelompok. Sedangkan Pulau Sumbawa yang didominasi lahan kering menerapkan pola budidaya ekstensif mengandalkan masih luasnya padang penggembalaan.

Salah satu tantangan pengembangan peternakan di Provinsi NTB adalah ketersediaan hijauan yang berkualitas secara kontinyu sepanjang tahun. Pada musim hujan, hijauan dan sumber pakan lainnya dari legum maupun pepohonan tersedia dalam jumlah melimpah bahkan cenderung tidak dimanfaatkan. Sedangkan pada musim kering, sumber pakan tersebut berkurang bahkan sulit memenuhi kebutuhan ternak baik secara kuantitas, kualitas maupun kontinuitas. Akibatnya, banyak ditemukan ternak kurus, kekurangan gizi bahkan mengalami gangguan reproduksi seperti majir, keguguran, bahkan kematian bagi induk yang melahirkan akibat kekurangan nutrisi.

Untuk menjembatani melimpahnya ketersediaan hijauan, legum dan pohon pada musim hujan agar dapat digunakan untuk memenuhi kekurangan sumber pakan pada musim kering, pengawetan menggunakan teknologi fermentasi dalam bentuk silase dapat diterapkan untuk memperpanjang masa simpan pakan hijauan dengan kualitas yang relatif baik. Silase dapat dibuat dalam kantong plastik yang kedap udara atau silo, drum, maupun bangunan yang didesain untuk itu dalam keadaan *anaerob*. Melalui pembuatan silase, pengawetan kandungan nutrisi yang terdapat pada hijauan atau bahan pakan ternak lainnya dapat dioptimalkan agar dapat disimpan dalam waktu lama, untuk kemudian diberikan sebagai pakan bagi ternak pada saat dibutuhkan sehingga dapat mengatasi kesulitan dalam mendapatkan pakan hijauan pada musim kemarau. Melimpahnya limbah jerami jagung dapat dijadikan bahan campuran pakan sumber serat (Li et al. 2023; Zulkarnain et al. 2024)

Pada proses pembuatan silase, penggunaan bakteri tertentu selama fermentasi berlangsung akan menurunkan pH sehingga mencegah tumbuhnya mikroba. Bakteri yang banyak dipergunakan untuk fermentasi pakan atau untuk pembuatan silase adalah bakteri asam laktat karena tidak berbahaya baik pada hewan maupun manusia, memiliki adaptasi ekologi yang luas, serta mampu mengubah berbagai jenis karbohidrat menjadi asam laktat (Okoye et al. 2022; Oliveira et al. 2017), diantaranya *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Lactococcus*, *Weisella*, dan *Bacillus* (Ellis et al. 2016). Bakteri asam laktat mampu memecah lignoselulosa sehingga dapat meningkatkan pencernaan silase pada ternak serta mampu menciptakan kestabilan kondisi rumen (Contreras-Govea et al. 2011). Zhang (2021) menambahkan bahwa keberadaan bakteri asam laktat pada silase dapat meningkatkan efisiensi pakan pada ternak serta kinerja pertumbuhan. Okoye (2023) menyatakan ada beberapa kunci perubahan biokimia untuk fermentasi silase yang baik oleh inokulan bakteri asam laktat diantaranya adalah penghilangan oksigen, fermentasi,

konsentrasi karbohidrat terlarut, menurunkan pH yang cenderung naik, kapasitas penyangga (bufer) yang menurun, pelayuan, temperatur yang cukup, dan waktu pembukaan silo untuk pemberian ke ternak. Kontrol terhadap semua komponen tersebut dapat menghasilkan silase yang baik sebagai pakan ternak.

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) merupakan tanaman legum pohon yang sangat populer sebagai pakan ternak (Dilaga, Imran, and Padusung 2017). Salah satu varietas lamtoro yang sudah berkembang baik di Indonesia adalah varietas tarramba (*Leucaena leucocephala* cv. *tarramba*) yang memiliki keunggulan mampu tumbuh cepat, kandungan nutrisi tinggi, mudah beradaptasi dengan berbagai kondisi tanah maupun iklim, tahan terhadap hama kutu loncat (Manpaki, Karti, and Prihatoro 2017; Yumiarty and Suradi 2010), tahan terhadap pemangkasan, memiliki vitamin, dan mineral. Menurut Sutaryono (2023), lamtoro memiliki kandungan nutrisi diantaranya, karbohidrat 40 %, protein 25,9 %, tannin 4 %, mimosin 7,17 %, kalsium 2,36%, fosfor 0,23%, dan nitrogen 4,2 %. Yumiarty (2010) bahkan menyatakan bahwa kandungan protein lamtoro tarramba dapat mencapai 23,7-34%. Sudarma (2022) menambahkan bahwa lamtoro tarramba memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, yaitu BK 89,19%; BO 92,39%; PK 22,41%; LK 6,56%. De Angelis (2021) menyatakan bahwa tanaman ini mampu memfiksasi N, bijinya mengandung lebih dari 5,5% lemak dengan beberapa asam lemak seperti asam linoleat, palmitat, stearat, behenat, lignoceric, oleat sehingga sering digunakan sebagai pengganti kopi. Lebih lanjut disebutkan bahwa tanaman ini memiliki palatabilitas tinggi, pencernaan tinggi (50-70%), kaya asam amino esensial seperti isoleusin, leusin, phenylalanin, histidin serta merupakan pakan untuk lebah madu. Menurut Angthong (2007) dan De Angelis (2021), legum ini mengandung bahan kering 94,8%, protein kasar 24-31%, kaya asam amino dan β -karotin yang mencapai 116-161 mg/kg. Lamtoro juga mengandung senyawa sekunder yang dapat menurunkan 20% produksi metan di dalam rumen dibandingkan dengan pakan berbasis rumput karena menurunkan protozoa. De Angelis (2021) dan Kugedera (2022) menyatakan bahwa lamtoro adalah tanaman pakan yang sangat cocok ditanam di daerah yang curah hujan rendah. Penggunaan lamtoro 30%-45% dalam ransum dengan tambahan molases 4% sangat efektif dalam meningkatkan dan memperbaiki komposisi kimia, karakteristik fermentabilitas silase, dan degradasi rumen silase tongkol jagung (Sutaryono et al. 2023). Tepung tanaman ini juga dimanfaatkan sebagai sumber protein, vitamin, dan mineral pada unggas serta sumber figmen untuk kulit dan kuning telur (Angthong et al. 2007). Air dan ekstrak hidroalkohol biji *Leucaena* memiliki kekuatan antioksidan. Minyak biji menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap mastitis yang disebabkan oleh Gram-positif dan bakteri Gram-negatif seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia*. Ekstrak hidroalkohol daun *Leucaena* menyebabkan pengurangan rata-rata 54% dari beban nematoda gastrointestinal. Biji legum tersebut juga telah dibuat menjadi bolus sebagai obat cacing pada ternak (Fahlevi, Pratama, and Sriasih 2021).

Adapun kegiatan ini bertujuan untuk membuat Lamtoro Fermentasi (LaFer) dengan jerami jagung dan dedak padi sehingga bermanfaat untuk menyediakan pakan berkualitas sepanjang musim. Kualitas LaFer yang dihasilkan sangat baik, ditandai dengan tidak adanya jamur, bau mirip tape, warna kehijauan, dan memiliki palatabilitas tinggi untuk kambing. Warna agak gelap terjadi karena kehilangan Mg pada klorofil lamtoro ketika bereaksi dengan asam organik menjadi phaeophytin yang berwarna cokelat. Selain itu, silase lamtoro juga masih mengandung pigmen yang tinggi.

ANALISIS PERMASALAHAN

Adanya dua musim di Provinsi NTB, yaitu musim hujan dan musim kemarau, berdampak terhadap ketersediaan pakan ternak. Pada musim hujan, ketersediaan rumput maupun hijauan lainnya sangat melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal sebagai pakan ternak. Di sisi lain, ketersediaan hijauan pakan ternak pada musim kering sangat rendah. Untuk memenuhi kebutuhan ternak, para peternak mencari rumput ke lokasi yang jauh bahkan sampai lintas kabupaten. Ketersediaan limbah pertanian, seperti jerami padi dan jerami jagung, belum dimanfaatkan secara optimal dengan penggunaan teknologi pengolahan pakan. Masih banyak ditemukan kejadian pembakaran terhadap limbah pertanian tersebut untuk membersihkan lahan ketika musim tanam tiba. Kekurangan pakan pada musim kering ini menjadi penyebab kinerja ternak sangat rendah, bahkan sering menimbulkan malnutrisi, keguguran, hingga kematian.

Melimpahnya hijauan pakan pada musim hujan harus dimanfaatkan untuk memenuhi kelangkaan pakan ternak pada musim kemarau. Melalui beberapa teknologi pengawetan pakan, seperti pembuatan hay maupun silase, hijauan yang melimpah tersebut dapat diawetkan agar dapat digunakan pada musim kering. Selain itu, limbah pertanian yang terbuang atau dibakar tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak melalui teknologi pengolahan.

SOLUSI YANG DITAWARKAN

Untuk menyelesaikan persoalan kekurangan pakan pada musim kemarau, telah diperkenalkan teknologi fermentasi lamtoro dan Jerami jagung sebagai pakan. Kegiatan ini dilakukan di Agropreneur Center Fakultas Peternakan Universitas Mataram Desa Sambik Elen Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara. Gambar 1 menampilkan kondisi pertumbuhan lamtoro di lahan kering Laboratorium Terapan Fakultas Peternakan Universitas Mataram di Desa Sambik Elen Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara.



Gambar 1. Pertumbuhan cabang lamtoro di lahan kering Laboratorium Terapan Fakultas Peternakan Universitas Mataram di Desa Sambik Elen Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara.

Alat yang diperlukan dalam kegiatan ini diantaranya adalah terpal, silo, ember, dan chooper. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah lamtoro, jerami jagung, dedak padi, molases, mineral. Kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan masyarakat untuk pembuatan fermentasi lamtoro adalah sosialisasi tentang kebutuhan pakan ternak kambing. Tim pengabdian telah melakukan ceramah tentang kebutuhan pakan ternak kambing baik untuk breeding maupun pembesaran. Hal ini sangat diperlukan agar Masyarakat memephatikan kebutuhan pakan ternak kambing agar sesuai dengan kebutuhan ternak sehingga budidaya kambing menguntungkan.

Selanjutnya penyuluhan hijauan pakan bergizi melalui kegiatan penyuluhan tentang pemanfaatan limbah pertanian seta adanya hijauan-hijauan yang tersedia banyak di sekitar tempat tinggal peternak namun memiliki nutrisi yang tinggi, seperti lamtoro, turi, dan hijauan-hijauan lainnya. Kemudian dilakukan demonstrasi pembuatan fermentasi lamtoro yang dicampur dengan hijauan lain seperti limbah jerami jagung maupun rumput. Fermentasi akan dilakukan di plastik atau tong kedap udara. Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan dalam 2 (dua) tahap, yaitu pembuatan lamtoro fermentasi yang dicampur dengan limbah Jerami jagung dan kegiatan sosialisasi pembuatan pakan awetan berbasis limbah Jerami jagung. Hasil lamtoro fermentasi yang dibuat pada tahap 1 kemudian diujicobakan palatabilitasnya pada ternak bersama peternak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan masyarakat untuk memanfaatkan berlebihnya sumber pakan pada musim hujan untuk pakan cadangan pada musim kering, terutama pembuatan lamtoro fermentasi, adalah:

1. Sosialisasi tentang kebutuhan pakan ternak kambing

Tim pengabdian telah melakukan kunjungan ke peternak yang dilanjutkan dengan ceramah terkait kebutuhan pakan ternak kambing baik untuk breeding maupun pembesaran. Hal ini sangat diperlukan agar Masyarakat memperhatikan kebutuhan pakan ternak kambing agar sesuai dengan kebutuhan ternak sehingga budidaya kambing menguntungkan. Gambar 2 menampilkan sosialisasi penanaman lamtoro maupun penggunaan lamtoro dan hijauan lainnya sebagai pakan.



Gambar 2. Sosialisasi penggunaan pakan ternak di lahan kering

2. Penyuluhan hijauan pakan bergizi

Pemahaman tentang hijauan pakan bergizi tinggi sangat perlu bagi petani agar dapat menerapkan prinsip suplemen ketika menggunakan limbah maupun hasil samping pertanian sebagai pakan. Tim pengabdian Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Fakultas Peternakan Unram telah melakukan penyuluhan tentang hijauan-hijauan yang tersedia banyak di sekitar tempat tinggal peternak namun memiliki nutrisi yang tinggi, seperti lamtoro, turi, dan hijauan-hijauan lainnya. Penyuluhan ini disertai dengan ajakan agar petani mau menanam lamtoro, turi maupun gamal di lahan-lahan kosong yang mereka miliki maupun sebagai pagar lahan pertanian. Gambar 3 menampilkan suasana penyuluhan bagi peternak Desa Sambik Elen dan mahasiswa proyek Membangun Desa.



Gambar 3. Penyuluhan bagi peternak Desa Sambik Elen dan mahasiswa proyek Membangun Desa.

3. Demonstrasi

Pada tahap pertama, dilakukan penggilingan jerami jagung dan lamtoro yang telah dilayukan selama 24 jam menggunakan mesin choper. Bahan-bahan tersebut kemudian disemprotkan dengan bakteri probiotik BAL yang ditambahkan molases. Dedak padi dan campuran mineral ditambahkan pada saat pengisian ke dalam tong fermentasi. Kemudian bahan-bahan tersebut dimasukkan ke dalam tong sampai padat untuk mencegah adanya ruang kosong. Setelah itu, pada bagian teratas ditambahkan dedak padi untuk mencegah masuknya udara sebelum ditutup. Fermentasi dilakukan minimal 3 minggu untuk siap digunakan sebagai pakan kambing. Pada tahap II, tim pengabdian Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Fakultas Peternakan Unram telah melakukan demonstrasi pembuatan LaFer untuk mengajarkan kepada para peternak binaan. Gambar 4 menunjukkan proses pencacahan jerami jagung dan pembuatan LaFer serta ujicoba palatabilitas pada ternak kambing.





Gambar 4. Proses pembuatan LaFer serta ujicoba palatabilitas pada ternak kambing.

Proses pelayuan sebelum dilakukan fermentasi bermanfaat untuk menurunkan kandungan air, pembusukan, dan kandungan mimosin (β -N-(3 hydroxy-4-pyridone)- α -amino propionic acid), protein non asam amino yang beracun. Senyawa ini berubah menjadi 3-hydroxy-4(1H) pyridone (DHP) dan dapat memacu terjadinya gondok. Struktur mimosin yang mirip dengan tirosin, sehingga menjadi antagonis untuk asam amino ini dan menghambat sintesis protein sehingga selanjutnya berdampak mengurangi pertumbuhan dan produksi ternak. Selain itu, mimosin mengganggu aktifitas vitamin B6 yang diperlukan untuk enzim sistationin sintetase dan sistasionase yang berperan untuk konversi metionin menjadi sistin, sehingga menyebabkan kerontokan bulu.

Teknologi fermentasi menjadi silase dapat menghilangkan mimosin. (Hongo et al. 1986) dan (Sunagawa et al. 1989) melaporkan bahwa sekitar 90% mimosin dihancurkan setelah 14-21 hari proses pembuatan silase. Karena lamtoro mengandung karbohidrat terlarut rendah dan kapasitas penyangga yang tinggi, maka harus ditambahkan dedak padi. Silase yang difermentasi dengan Jerami jagung dan dedak padi memiliki warna agak gelap karena kehilangan Mg pada klorofil ketika bereaksi dengan asam organik menjadi phaeophytin yang berwarna cokelat. Selain itu, silase lamtoro mengandung pigmen yang masih tinggi. Namun secara umum kualitasnya cukup bagus tanpa jamur. Kontaminasi jamur hanya ditemukan di mulut pembuka tong plastik karena masih adanya oksigen yang tersisa saat penutupan silo. Gambar 5 menampilkan silase lamtoro yang dicampur hanya dengan dedak padi.



Gambar 5. Silase lamtoro

Limbah Jerami jagung yang telah difermentasi bersama lamtoro akan memiliki pencernaan yang lebih tinggi karena kandungan serat akan menurun akibat degradasi oleh mikroorganisme selama proses fermentasi. Untuk itu, kombinasi penggunaannya dengan lamtoro fermentasi serta tambahan dedak padi dan molases akan saling melengkapi baik sebagai sumber energi maupun sumber protein untuk kambing. Kualitas pakan silase (LaFer) yang dihasilkan sangat baik, ditandai dengan tidak adanya jamur, bau mirip tape, warna kehijauan, dan memiliki palatabilitas tinggi untuk kambing. Pemberian pakan fermentasi ini dilakukan setelah proses diangin-anginkan untuk menguapkan ammonia yang berlebihan yang dapat menimbulkan efek tidak sehat untuk kambing.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat memberikan manfaat bagi peternak untuk mengatasi kelangkaan pakan pada musim kemarau. Melalui teknologi pengolahan limbah Jerami jagung yang disuplemen dengan teknologi Lamtoro Fermentasi telah menghasilkan pakan yang dapat diawetkan dalam jangka waktu lama, sehingga kelebihan pakan pada musim hujan dapat disimpan untuk mengantisipasi kekurangan pakan pada musim kemarau.

KESIMPULAN

Hasil pengamatan selama kegiatan menunjukkan bahwa lamtoro fermentasi yang telah disimpan selama 1 bulan menunjukkan warna yang masih segar dengan bau yang tidak merubah palatabilitasnya pada ternak kambing maupun sapi. Untuk itu, Lamtoro Fermentasi (LaFer) dapat diterapkan oleh peternak untuk mengolah lamtoro yang keberadaannya melimpah pada musim hujan sebagai pakan sumber protein pada musim kemarau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Universitas Mataram yang telah menyediakan dana PNPB untuk pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini dalam rangka melaksanakan pengabdian dari hasil-hasil penelitian untuk diterapkan oleh masyarakat terutama peternak. Juga ucapan terima kasih kepada segenap krew Laboratorium Bioteknologi dan Pengolahan Hasil Ternak Fakultas Peternakan atas kekompakan selama pelaksanaan. Semoga semua bermanfaat sebagai amal jariyah.

REFERENSI

- De Angelis, Anna, Laura Gasco, Giuliana Parisi, and Pier Paolo Danieli. 2021. "A Multipurpose Leguminous Plant for the Mediterranean Countries: *Leucaena Leucocephala* as an Alternative Protein Source: A Review." *Animals* 11(8):2230. doi: <https://doi.org/10.3390/ani11082230>.
- Anghong, Wanna, Boonlom Cheva-Isarakul, Somkid Promma, and Boonserm Cheva-Isarakul. 2007. "Beta-Carotene, Mimosine and Quality of *Leucaena* Silage Kept at Different Duration." *Agriculture and Natural Resources* 41(2):282–87.
- Contreras-Govea, Francisco E., Richard E. Muck, David R. Mertens, and Paul J. Weimer. 2011. "Microbial Inoculant Effects on Silage and in Vitro Ruminant Fermentation, and Microbial Biomass Estimation for Alfalfa, Bmr Corn, and Corn Silages." *Animal Feed Science and Technology* 163(1):2–10. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anifeeds.2010.09.015>.
- Dilaga, S. H., Santi Nururly Imran, and Padusung Padusung. 2017. *Lamtoro Sumber Pakan Potensial*.
- Ellis, J. L., I. K. Hindrichsen, G. Klop, R. D. Kinley, N. Milora, A. Bannink, and J. Dijkstra. 2016. "Effects of Lactic Acid Bacteria Silage Inoculation on Methane Emission and Productivity of Holstein Friesian Dairy Cattle." *Journal of Dairy Science* 99(9):7159–74. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10754>.
- Fahlevi, M. R., I. S. Pratama, and M. Sriasih. 2021. "Anthelmintic Activity Assay of *Starchytarpeta Jamaicensis* L. Vhal Tea against *Fasciola* Sp." P. 12096 in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 913.
- Hongo, F., S. Tawata, Y. Watanabe, and S. Shiroma. 1986. "Mimosine Degradation as Affected by



- Ensiling of *Leucaena Leucocephala* de Wit.”
- Kugedera, Andrew Tapiwa, George Nyamadzawo, and Ronald Mandumbu. 2022. “Augmenting *Leucaena Leucocephala* Biomass with Mineral Fertiliser on Rainwater Use Efficiency, Agronomic Efficiency and Yields on Sorghum (*Sorghum Bicolor* [(L.) Moench]) under Rainwater Harvesting Techniques in Semi-Arid Region of Zimbabwe.” *Heliyon* 8(7).
- Li, Wanhong, Jiamei Liu, Weiwei Wu, Ting Yao, Xiuxiu Weng, Xiangpeng Yue, and Fadi Li. 2023. “Effect of Corn Straw or Corncobs in Total Mixed Ration during Peri-Puberty on Testis Development in Hu Lambs.” *Theriogenology* 201:106–15. doi: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2023.02.027>.
- Manpaki, Satria Julier, P. D. M. Karti, and I. Prihatoro. 2017. “Respon Pertumbuhan Eksplan Tanaman Lamtoro (*Leucaena Leucocephala* Cv. Tarramba) Terhadap Cekaman Kemasaman Media Dengan Level Pemberian Aluminium Melalui Kultur Jaringan.” *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 12(1):71–82. doi: <https://doi.org/10.31186/jspi.id.12.1.71-82>.
- Okoye, Charles Obinwanne, Ke Dong, Yongli Wang, Lu Gao, Xia Li, Yanfang Wu, and Jianxiong Jiang. 2022. “Comparative Genomics Reveals the Organic Acid Biosynthesis Metabolic Pathways among Five Lactic Acid Bacterial Species Isolated from Fermented Vegetables.” *New Biotechnology* 70:73–83. doi: <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2022.05.001>.
- Okoye, Charles Obinwanne, Yongli Wang, Lu Gao, Yanfang Wu, Xia Li, Jianzhong Sun, and Jianxiong Jiang. 2023. “The Performance of Lactic Acid Bacteria in Silage Production: A Review of Modern Biotechnology for Silage Improvement.” *Microbiological Research* 266:127212. doi: <https://doi.org/10.1016/j.micres.2022.127212>.
- Oliveira, André S., Zwi G. Weinberg, Ibukun M. Ogunade, Andres A. P. Cervantes, Kathy G. Arriola, Yun Jiang, Donghyeon Kim, Xujiao Li, Mariana C. M. Gonçalves, Diwakar Vyas, and others. 2017. “Meta-Analysis of Effects of Inoculation with Homofermentative and Facultative Heterofermentative Lactic Acid Bacteria on Silage Fermentation, Aerobic Stability, and the Performance of Dairy Cows.” *Journal of Dairy Science* 100(6):4587–4603. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11815>.
- Sudarma, I. Made Adi, and Hendrik Adu Nara. 2022. “Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Sludge Biogas Daun Kaliandra Dengan Level Yang Berbeda (0, 200, 400, 600, Dan 800 Gram/Polybag) Pada Pertumbuhan Awal Tanaman Lamtoro Tarramba.” *Jurnal Peternakan (Jurnal of Animal Science)* 6(2):114–20. doi: <http://dx.doi.org/10.31604/jac.v6i2.7281>.
- Sunagawa, K., F. Hongo, Y. Kawashima, and S. Tawata. 1989. “The Effect of Mimosine-Reduced-*Leucaena* Feed on Sheep.” *Japanese Journal of Zootechnical Science* 60(2):133–40.
- Sutaryono, Yusuf Akhyar, Mardiansyah Dahlanuddin, Sukarne Harjono, and Nasmi Herlina Sari. 2023. “Introduksi Pemanfaatan Legum Lamtoro Tarramba (*Leucaena Leucocephala* Cv. Tarramba) Sebagai Pakan Sumber Protein Pada Kelompok Peternak Sapi Sambik Elen Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara.” *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* 6(2):296–301. doi: <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v6i2.4358>.
- Yumiarty, H., and K. Suradi. 2010. “Utilization of Lamtoro Leaf in Diet on Pet Production and the Lose of Hair Rabbit’s Pelt.” *Jurnal Ilmu Ternak* 7(1):73–77.
- Zhang, Qing, Xiang Guo, Mingyang Zheng, Dekui Chen, and Xiaoyang Chen. 2021. “Altering Microbial Communities: A Possible Way of Lactic Acid Bacteria Inoculants Changing Smell of Silage.” *Animal Feed Science and Technology* 279:114998. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.114998>.
- Zulkarnain, D., L. O. M. Munadi, N. Sandiah, and R. Astarika. 2024. “Optimizing Fermented Corn Straw for Increasing Peranakan Etawa Goat Livestock Production.” in *Technological Innovations in Tropical Livestock Development for Environmental Sustainability and Food Security*. CRC Press.