



## Manufacturing of Silage Feed for Daily Goats in Lama Vilage, Pancur Batu District

*Nurjama'yah Br. Ketaren<sup>1\*</sup>, Lindawati<sup>2</sup>, Etti Sartina Siregar<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>[Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia]

<sup>2</sup>[Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia]

<sup>3</sup>[Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia]

**Abstract.** Giving quality feed to dairy goats can increase milk production. In the rainy season, the availability of grass and forage is abundant, while in the dry season the availability of local feed is reduced. Forage preservation technology and other local feeds are needed to be available continuously. This can be overcome by applying the manufacture of silage feed using fermentation technology. The method applied in this service activity is the transfer of knowledge conveyed in the socialization activity in the form of 1) introduction of agricultural and agro-industrial waste that can be used as an alternative forage and concentrates, (2) preparation of formulated dairy goat feed, (3) silage feed manufacturing technology and (4) monitoring and mentoring activities. The socialization was carried out in the form of a lecture followed by a question and answer session. The results of the activities of farmers know some local feeds that have the potential to be used as animal feed, know how to make feed formulations and technology for making silage feed. The knowledge and skills of making silage feed that has been owned by farmers are expected to overcome the difficulties of farmers in sustainably providing feed and can increase goat milk production.

**Keyword:** Dairy Goat; Silage Feed; Agricultural Waste; Local Feed; Milk Production

**Abstrak.** Pemberian pakan yang berkualitas pada kambing perah mampu meningkatkan produksi susu. Pada musim penghujan keberadaan rumput dan hijauan berlimpah sedangkan di musim kemarau ketersediaan pakan lokal menurun. Perlu teknologi pengawetan hijauan dan pakan lokal lainnya agar tersedia setiap saat secara terus-menerus. Hal tersebut dapat diatasi dengan menerapkan pembuatan pakan silase menggunakan teknologi fermentasi. Metode yang diaplikasikan pada kegiatan pengabdian ini yaitu transfer ilmu pengetahuan disajikan dalam kegiatan sosialisasi berupa: 1) pengenalan limbah pertanian dan agroindustri yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif hijauan dan konsentrat, (2) penyusunan formulasi pakan kambing perah, (3) teknologi pembuatan pakan silase serta 4) kegiatan pemantauan dan pendampingan. Sosialisasi dilakukan dalam bentuk ceramah dilanjutkan dengan sesi tanya jawab. Hasil kegiatan peternak mengenal beberapa pakan lokal yang berpotensi digunakan sebagai pakan ternak, mengetahui cara menyusun formulasi pakan dan teknologi cara pembuatan pakan silase. Pengetahuan dan ketrampilan pembuatan pakan silase yang telah dimiliki peternak diharapkan dapat mengatasi kesulitan

\*Corresponding author at: Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

E-mail address: jamayahnur@usu.ac.id

*peternak dalam menyediakan pakan secara berkesinambungan dan dapat meningkatkan produksi susu kambing.*

**Kata Kunci:** *Kambing Perah; Pakan Silase; Limbah Pertanian; Pakan Lokal; Produksi Susu*

Received 11 March 2022 | Revised 17 March 2022 | Accepted 13 March 2023

## 1 Pendahuluan

Peternak kambing pada umumnya mengalami kesulitan menyediakan rumput untuk ternaknya terutama pada musim kemarau. Musim kemarau yang terjadi pada saat sekarang cenderung berlangsung lebih enam bulan, sehingga peternak lebih lama mengalami kesulitan untuk menyediakan rumput bagi ternaknya. Pada musim penghujan rumput tumbuh dengan subur dan jumlahnya berlimbah. Pakan kambing terdiri dari bahan hijauan dan konsentrat. Hijauan merupakan bahan pakan dengan kandungan daya cerna yang rendah dan serat kasar tinggi. Hijauan dapat berupa rumput atau daun-daunan dan leguminosa yang tidak mengganggu kesehatan ternak. Peternak pada umumnya belum memiliki pengetahuan tentang beberapa limbah pertanian yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber hijauan. Perlu adanya transfer ilmu pengetahuan kepada peternak untuk mengawetkan hijauan sehingga dapat dimanfaatkan secara berkesinambungan.

Pemberian pakan yang berkualitas sangat diperlukan untuk meningkatkan produksi dan produktifitas ternak. Pakan yang berkualitas akan mempengaruhi produksi susu kambing perah. Pakan berkualitas merupakan pakan yang terpenuhi kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh ternak. Pakan hijauan memiliki kualitas yang rendah dipengaruhi oleh iklim, kesuburan tanah, lahan yang terbatas serta suhu udara yang tinggi. Pada saat kemarau tanaman pakan seperti rumput sulit diperoleh oleh peternak [1]. Untuk meningkatkan produksi susu kambing dan kualitas pakan, pemberian hijauan harus ditambah dengan konsentrat sebanyak 1-3% dari berat badan ternak. Pakan konsentrat yaitu pakan dengan kandungan protein yang tinggi dan serat kasar yang sangat rendah serta mudah dicerna.

Potensi yang ada dari Desa Lama ini dalam pengembangan usaha kambing adalah areal pertanian yang luas, berupa tanaman ubi kayu. Selain itu terdapat juga industri rumah tangga yang mengolah keripik singkong. Limbah pertanian dan limbah industri singkong ini biasanya begitu saja diberikan ke ternak tanpa difermentasi. Tanaman ubi kayu merupakan tanaman pertanian yang banyak di tanam oleh masyarakat karena mudah dan murah dalam pemeliharaan. Lahan pertanian ubi kayu ini menghasilkan limbah yang masih potensial untuk digunakan sebagai pakan ternak [2]. Limbah dari industri pengolahan ubi kayu berupa kulit ubi kayu dan ubi afkir masih potensial digunakan sebagai pakan untuk ternak karena kandungan proteinnya yang tinggi. Jika limbah tersebut tidak mendapatkan pengelolaan yang baik akan menyebabkan pencemaran bagi lingkungan. Kelemahan limbah biomassa ubi kayu yaitu mengandung asam sianida (HCN). Jika

limbah tersebut begitu saja diberikan dalam jumlah banyak pada ternak akan mengganggu pencernaan dan menimbulkan penyakit. Salah satu teknologi yang dapat mengatasi hal tersebut adalah dengan menerapkan pembuatan pakan silase dengan teknologi fermentasi untuk meningkatkan pencernaan, palatabilitas, menghilangkan asam sianida (HCN) dan menurunkan serat kasar serta dapat tersedia sepanjang tahun tanpa dipengaruhi musim. Pembuatan pakan silase dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan umur simpan dari limbah pertanian atau bahan pakan lainnya terutama yang banyak mengandung karbohidrat. Ubi kayu merupakan bahan pangan sumber karbohidrat sebesar 54,20%. Menurut [3], silase merupakan bahan pakan yang diawetkan dalam bentuk basah segar kemudian disimpan pada silo berupa wadah yang tertutup dengan rapat sehingga kedap udara dan kondisi di dalamnya anaerob. Pada suasana tersebut dapat mempercepat pertumbuhan bakteri anaerob dan proses pembentukan asam laktat.

Potensi yang dimiliki dari biomassa ubi kayu menurut [4], bahwa daun, batang dan kulit ubi kayu mengandung protein kasar sebesar 12,76, 6,17 dan 4,90%. Kandungan TDN dari biomassa umbi ubi kayu sebanyak 63,10, 64,79 dan 56,91%. Kelemahan dari penggunaan pucuk ubi kayu karena kandungan zat asam sianida (HCN) yang tinggi. [5], menyatakan bahwa kandungan dari HCN pada daun ubi yang muda sebanyak 427-542 mg/kg dan daun ubi tua lebih rendah sekitar 343-379 mg/kg. Selain pemanfaatan daun ubi kayu dengan cara dilayukan, pembuatan pakan silase menjadi alternatif meningkatkan lama simpan dan menurunkan kandungan zat asam sianida (HCN). Menurut [6], daun ubi kayu berperan mempengaruhi isi rumen serta memperbaiki kualitas hijauan yang rendah sehingga konsumsi dan produktivitas ternak ruminansia meningkat yaitu produksi susu dan penambahan bobot badan. Selanjutnya [7], konsumsi pakan konsentrat sebanyak 42% dapat diturunkan dengan penambahan daun ubi kayu sementara produksi susu yang dihasilkan sama. Selain itu, manfaat pemberian pakan daun ubi kayu dapat meningkatkan jumlah protein dan lemak susu, proses fermentasi lebih efisien dengan memanfaatkan bakteri rumen serta menurunkan jumlah protozoa di dalam rumen.

Ubi kayu afkir adalah ubi kayu yang memiliki kualitas rendah seperti bonggol ubi kayu dan tidak layak untuk diproses oleh industri pengolahan ubi kayu. Kandungan nutrisi umbi singkong pada 100 g terdiri dari protein sebanyak 1 g, kalori sebanyak 154 g, karbohidrat 36,8 g dan lemak 0,1 g. Kandungan protein kulit singkong lebih tinggi dibanding singkong. Kulit singkong segar mengandung karbohidrat segar sebanyak 4,55% [8].

Permasalahan yang dihadapi peternak kambing di Desa Lama ini adalah belum memiliki pengetahuan dan ketrampilan untuk mengolah limbah pertanian tanaman ubi kayu dan limbah industri berupa ubi afkir dan kulit ubi menjadi pakan ternak yang berkualitas dengan pembuatan pakan silase. Kurangnya pengetahuan peternak tentang jenis-jenis limbah pertanian dan agroindustri lainnya yang dapat dimanfaatkan sebagai alternative pakan hijauan dan konsentrat.

Tujuan pelaksanaan kegiatan pengabdian yaitu memberikan pelatihan pembuatan pakan silase biomassa ubi kayu dan ubi afkir kepada peternak di lokasi tersebut menjadi pakan yang berkualitas untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi susu kambing.

## 2 Metode Pelaksanaan

Kegiatan dari program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Jalan Buntu Desa Lama Kecamatan Pancur Batu. Kegiatan dilakukan dari bulan Juli sampai Nopember 2021. Masyarakat peternak atau mitra dari kegiatan pengabdian ini adalah pak Selamat yang memelihara ternak kambing perah jenis peranakan etawa sebanyak 21 ekor dan 2 ekor jenis sapera serta masyarakat peternak di lokasi tersebut. Usaha ternak kambing ini mulai dijalannya 10 tahun yang lalu sampai sekarang. Peternak ini melakukan usaha pembibitan dan produksi susu dengan cara yang sangat sederhana dan belum menerapkan manajemen pakan yang baik. Produksi dari usaha ternak ini berupa penjualan anak kambing berumur sekitar 5 bulan baik jantan maupun betina sesuai permintaan pembeli yang datang dengan harga Rp 700.000 sampai 900.000/ekor. Pemerahan susu dilakukan pada saat ada kambing melahirkan dengan produksi sebanyak 0,5 liter/ekor/hari. Penjualan susu dilakukan setiap hari dalam bentuk susu segar tanpa dipasteurisasi.

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini adalah transfer ilmu pengetahuan yang disajikan dalam kegiatan sosialisasi berupa: 1) Pengenalan jenis-jenis limbah pertanian dan agroindustri yang dapat dimanfaatkan sebagai alternative hijauan dan konsentrat, (2) Penyusunan formulasi pakan kambing perah, (3) Teknologi pembuatan pakan silase serta 4) Pemantauan dan pendampingan. Sosialisasi dilakukan dengan metode pelatihan dan ceramah menggunakan alat bantu buku panduan dan leaflet yang dibagikan kepada para peternak. Kegiatan ceramah, selanjutnya sesi tanya jawab antara peserta dengan pemateri.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan silase terdiri dari: biomassa ubi kayu (daun, batang dan kulit), ubi afkir, dedak padi, molases, EM4 dan air secukupnya (10 liter untuk 100 kg bahan pakan). Alat yang digunakan terdiri dari: mesin pencacah rumput (chooper), drum plastik, ember tempat larutan molases, EM4 dan plastik terpal untuk tempat mencampur bahan pakan.

## 3 Hasil dan Pembahasan

Kegiatan dari pelaksanaan pengabdian pada masyarakat pada lokasi ini ada beberapa hal penting antara lain: 1) Sosialisasi pemanfaatan jenis-jenis limbah pertanian dan agroindustri sebagai alternative pakan hijauan dan konsentrat untuk kambing perah, 2) Transfer ilmu pengetahuan tentang penyusunan ransum untuk pakan kambing, 3) Transfer teknologi pembuatan pakan silase biomassa ubi kayu dan ubi afkir untuk meningkatkan produksi susu kambing dan 4) Pemantauan dan pendampingan.

Penentuan dari limbah pertanian maupun agroindustri yang bias digunakan sebagai bahan pakan alternative untuk hijauan dan konsentrat harus memperhatikan kandungan nutrisi dan zat antinutrisi yang ada pada limbah tersebut. Kandungan nutrisi dari suatu bahan pakan bisa diketahui melalui prosedur analisis proksimat menggunakan metode AOAC pada Laboratorium Makanan Ternak. Komponen yang diuji melalui analisis proksimat berupa Bahan Kering (BK), protein kasar, air, lemak kasar, abu, mineral, kalsium dan fosfor. Jenis-jenis limbah pertanian maupun agroindustri yang bisa dimanfaatkan sebagai alternative pakan hijauan dan konsentrat yaitu limbah tanaman jagung, biomassa ubi kayu, ubi afkir, bonggol jagung, kulit kopi, onggok, bungkil kelapa, bungkil inti sawit, bungkil kedelai dan ampas tahu. Penyusunan ransum untuk pakan ternak tergantung pada umur dan tujuan produksi. Ransum ternak kambing yang akan disusun merupakan formulasi pakan kambing untuk produksi susu dengan ketentuan hijauan 60% dan konsentrat 40%.

Peternak yang mengikuti kegiatan penyuluhan sebanyak 10 orang yang terdiri dari mitra dan peternak di sekitarnya. Persentase peternak yang mengenal beberapa bahan pakan yang punya potensi untuk digunakan sebagai sumber pakan kambing sebanyak 65% karena peternak selama ini hanya memberikan rumput sebagai pakan untuk ternak kambingnya. Limbah pertanian dan agroindustri yang ada di lingkungan peternak atau pakan lokal selama ini belum diketahui oleh peternak dapat digunakan sebagai pakan ternak. Dengan pelatihan ini peternak sudah mengenal beberapa pakan lokal yang berpotensi dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Sesuai menurut [9], sumberdaya lokal memiliki potensi sebagai sumber pakan yang efisien sebagai pakan tambahn, komponen bahan konsentrat yang merupakan pakan utama. Pakan yang berasal dari hasil samping dari tanaman atau hasil ikutan, sisa tanaman dan limbah agroindustri atau hasil ikutan merupakan pakan lokal. Dokumentasi kegiatan penyuluhan dapat dilihat pada Gambar 1. berikut ini:



**Gambar 1.** Kegiatan Penyuluhan Tim Pengabdian

Bahan sumberdaya lokal yang digunakan pada pembuatan pakan silase kambing perah dan kandungan nutrisinya dapat dilihat pada Tabel 1. berikut:

**Tabel 1.** Bahan Pakan dan Kandungan Nutrisinya

No	Bahan pakan	Kandungan Nutrisi			
		PK	SK	LK	TDN
1.	Ubi afkir	4,72	4,18	2,08	-
2.	Daun ubi kayu	25,46	18,24	8,59	63,10
3.	Batang ubi kayu muda	9,38	20,41	4,44	64,79
4.	Kulit ubi kayu	6,78	11,35	2,27	56,91
6.	Dedak padi	12,9	11,4	13	64,30
7.	Molases	4,2	7,7	0,2	81

Sumber: (Hernaman et al., 2014)

Formulasi pakan yang disusun oleh Tim Pengabdian untuk meningkatkan produksi susu kambing perah dengan ketentuan 60% hijauan dan 40% berupa konsentrat berasal dari daun ubi kayu. Komposisi pakan silase yang digunakan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat disajikan pada Tabel 2. di bawah ini:

**Tabel 2.** Persentase Penggunaan Bahan Pakan dan Kandungan Nutrisinya

No	Bahan Pakan	Persentase (%)	Jumlah (Kg)	Kandungan Nutrisi			
				PK	SK	LK	TDN
1.	Ubi Kayu	10	10	0,47	0,42	0,21	-
2.	Daun ubi kayu	30	20	7,64	5,47	2,58	18,93
3.	Batang ubi kayu muda	25	20	2,35	5,10	1,11	16,20
4.	Kulit ubi kayu	25	23	1,7	2,84	0,57	14,23
6.	Dedak padi	7	7	0,90	0,80	0,91	4,5
7.	Molases	2	2 liter	0,08	0,15	0,004	1,62
8.	EM4	1	1 liter	-	-	-	-
Jumlah		100	100	13,14	18,47	5,42	55,48

Peternak yang hadir dalam kegiatan penyuluhan dan mengikuti pelatihan pembuatan formulasi pakan kambing sebanyak 10 orang. Persentase peternak sasaran yang memahami tentang cara penyusunan ransum atau formula pakan kambing sebesar 65%. Hal ini disebabkan peternak selama ini hanya memberikan pakan berupa hijauan yang ada di lingkungannya sebagai pakan

ternak tanpa mengetahui kandungan nutrisi dan zat anti nutrisi yang mungkin ada pada bahan pakan tersebut. Selain itu peternak juga tidak mengenal konsentrat sebagai pakan tambahan untuk meningkatkan produksi susu. Dokumentasi kegiatan pelatihan pembuatan formulasi pakan kambing perah dapat dilihat pada Gambar 2. berikut:



**Gambar 2.** Pelatihan Pembuatan Formulasi Pakan Kambing Perah

Sebanyak 10 orang peternak hadir dalam kegiatan pelatihan atau demo teknologi pembuatan pakan silase untuk meningkatkan kualitas dari pakan. Persentase peternak sasaran yang memahami tentang penggunaan teknologi pembuatan pakan silase sebesar 60%. Hal ini disebabkan peternak selama ini belum mengenal teknologi fermentasi dan beranggapan fermentasi akan mempengaruhi kualitas susu kambing. Peternak juga kurang memahami manfaat fermentasi untuk meningkatkan kandungan nutrisi pakan. Dokumentasi demo pembuatan pakan silase untuk peternak saat penyuluhan dapat dilihat pada Gambar 3. berikut:



**Gambar 3.** Demo Pembuatan Pakan Silase

Limbah pertanian dan agro industri berupa biomassa ubi kayu dan ubi afkir yang telah di fermentasi selama 14 hari diamati kualitasnya dengan metode subjektif yaitu daun dan batang ubi kayu berwarna kekuning-kuningan, berbau seperti tape, teksturnya tidak menggumpal serta tidak berjamur. Kulit ubi kayu dan ubi afkir yang telah difermentasi selama 14 hari tetap memiliki



warna yang sama dengan sebelum difermentasi. Pakan silase yang dihasilkan dalam pelatihan ini ditunjukkan pada Gambar 4. berikut:



**Gambar 4.** Pakan Silase yang Dihasilkan

Pembuatan pakan silase yang dihasilkan dalam kegiatan pengabdian ini menunjukkan ciri-ciri silase berkualitas bagus sesuai dengan pendapat [10], bahwa silase yang baik berwarna coklat agak terang atau kekuningan dan berbau asam. Tesktur bahan pakan yang digunakan masih utuh, tidak berjamur, tidak mengandung lendir dan mengumpal.

Hasil pemberian pakan silase pada kambing perah menunjukkan peningkatan konsumsi ransum, hal ini disebabkan sifat fisik silase berbau manis dan harum seperti bau tape sehingga menimbulkan palatabilitas yang tinggi dan konsumsi pakan meningkat. Peningkatan konsumsi pakan menyebabkan meningkatnya kandungan nutrisi pakan karena kandungan protein pada silase yang tinggi sebagai akibat dari penambahan mikroba dari EM4 yang ditambahkan selama proses fermentasi mengalami pertumbuhan dan perkembangan sehingga jumlah sel mikrobaanya lebih banyak. Penambahan dedak dan molases pada pembuatan silase menyebabkan penambahan nilai energi pakan sehingga berpengaruh pada meningkatnya sintesa protein susu dan lemak dari susu kambing. Hal ini sesuai Menurut [11], bahwa daun ubi kayu mampu mempengaruhi protein by-pass rumen karena kandungan proteinnya yang tinggi sehingga menyebabkan peningkatan pada kandungan protein dan lemak susu kambing.

Hasil pemberian pakan silase pada kambing perah menunjukkan peningkatan produksi susu kambing yang sebelumnya hanya 0.5 liter/ekor/hari menjadi 0,9 liter/ekor/hari. Hal ini disebabkan daun ubi kayu dapat menggaantikan konsentrat karena kandungan proteinnya yang tinggi sehingga berfungsi memperbaiki kualitas pakan dan meningkatkan produksi susu kambing. Sesuai menurut penelitian (Wanapat & Khampa, 2006), bahwa kandungan protein daun ubi kayu kering sebanyak 22 – 29 % dan tanin sebanyak 4.0 % dari bahan kering. Penambahan daun ubi kayu berperan meningkatkan kualitas pakan dan memanipulasi isi rumen sehingga konsumsi pakan dan produktivitas ternak ruminansia terutama produksi susu serta pertambahan bobot badan



meningkat. Selain itu pemberian dari daun ubi kayu dapat memperbaiki pencernaan bahan kering, nutrisi pakan, bahan pakan organik, konsumsi energi, protein dan proses di dalam rumen berupa penyerapan  $\text{NH}_3\text{-N}$  rumen. Selanjutnya [12], menyatakan tanin yang ada di dalam daun ubi kayu berperan memperbaiki kesehatan tubuh ternak.

Hasil pendampingan dan monitoring yang dilakukan Tim Pengabdian pada masyarakat di lokasi pengabdian ini menunjukkan bahwa masyarakat peternak sangat tertarik untuk mengaplikasikan teknologi pakan silase biomassa ubi kayu dan ubi afkir ini sebagai pakan ternak kambingnya. Peternak menyadari bahwa sumber daya lokal biomassa ubi kayu dan ubi afkir ini memiliki kandungan nutrisi yang tinggi sehingga dapat meningkatkan produksi susu kambing. Peternak juga mulai menyadari pentingnya teknologi fermentasi dengan pembuatan silase untuk meningkatkan kualitas limbah pertanian dan agro industri serta meningkatkan umur simpan pakan sehingga mampu menyediakan pakan secara berkesinambungan.

#### 4 Kesimpulan

Para peternak yang hadir dalam kegiatan penyuluhan yang dilakukan Tim Pengabdian pada masyarakat telah mendapatkan transfer ilmu pengetahuan dan teknologi tentang jenis-jenis limbah pertanian dan agro industri yang dapat dimanfaatkan sebagai alternative pakan ternak kambing perah, menyusun formula ransum dan cara membuat pakan silase. Pengetahuan dan ketrampilan yang diterima oleh peternak diharapkan dapat membantu peternak dalam menyediakan pakan yang berkualitas secara terus-menerus untuk meningkatkan produksi dan produktifitas usaha ternaknya serta mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat peternak.

#### 5 Ucapan Terimakasih

Tim Pelaksana dari Pengabdian pada Masyarakat ini mengucapkan banyak Terima Kasih kepada Lembaga Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) USU sebagai penyandang dana kegiatan Pengabdian skim Kemitraan Mono Tahun Reguler Tahun Anggaran 2021 Nomor Kontrak: 184/UN5.2.3.2.1/PPM/2021, Tanggal 7 Juni 2021.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustono, B., Lamid, M., A, M., & Elziyad, M. T. (2017). Identification of Agricultural and Plantation Byproducts as Inconventional Feed Nutrition in Banyuwangi Identification of Agricultural and Plantation Byproducts as Inconventional Feed Nutrition in Banyuwangi Abstrak. *Jurnal Medik Veteriner*, 1(October), 12–22.
- [2] Hernaman, I., Budiman, A., Nurachma, S., & Hidayat, K. (2014). Kajian in Vitro Penggunaan Limbah Perkebunan Singkong Sebagai Pakan Domba in Vitro Study on Cassava Plantation Waste As Sheep Feed. *Pastura*, 4(1), 31–33.
- [3] Mugiawati, R. E., Suwarno, & Hidayat, N. (2013). Kadar Air dan pH Silase Rumput Gajah pada Hari Ke-21 dengan Penambahan Jenis Additive dan Bakteri Asam Laktat. *Ilmiah Peternakan*, 1(1), 201–207.

- [4] Antari, R., & Umiyasih, U. (2009). Pemanfaatan Tanaman Ubi Kayu dan Limbahnya Secara Optimal Sebagai Pakan Ternak Ruminansia, *Wartazoa*, 19(4), 191–200.
- [5] Simanihuruk, K., Sirait, J., & Muhammad, S. (2012). Penggunaan Silase Biomassa Tanaman Ubi Kayu (Kulit Umbi, Batang, Dan Daun) Sebagai Pakan Kambing Peranakan Etawa (PE). *Jurnal Pastura*, 2(2), 79–83.
- [6] Wanapat, M. (2000). Rumen manipulation to increase the efficient use of local feed resources and productivity of ruminants in the tropics. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 13(SUPPL. 1), 59–67.
- [7] Wanapat, M., Boonnop, K., Promkot, C., & Cherdthong, A. (2011). Journal of Science and Technology Effects of alternative protein sources on rumen microbes and. *Maejo Int. J. Sci. Technol.*, 5(01), 13–23.
- [8] Putri, S. W. A., & Hersoelityorini, W. (2012). Kajian Kadar Protein, Serat, HCN, Dan Sifat Organoleptik Prol Tape Singkong Dengan Substitusi Tape Kulit Singkong. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 03(06), 17–28.
- [9] Daning, D. R., Utami, K. B., & Riyanto. (2019). Teknologi Silase Komplit Sebagai Pakan Kambing Pada Kelompok Ternak Rezeki Di Desa Segaran Kecamatan Pagedangan Kabupaten Malang. *Buletin Udayana Mengabdi*, 18(2), 128–135.
- [10] Hidayat, N. (2014). Karakteristik dan Kualitas Silase Rumput Raja Menggunakan Berbagai Sumber dan Tingkat Penambahan Karbohidrat Fermentable. *Agripet*, 14(1), 42–49.
- [11] Wanapat, M., & Khampa, S. (2006). Effect of Cassava Hay in High-quality Feed Block as *Anthelmintics in Steers Grazing on Ruzi Grass*. (*Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 19(5), 695–698.
- [12] Granum, G., Wanapat, M., Pakdee, P., Wachirapakorn, C., & Toburan, W. (2007). A comparative study on the effect of cassava hay supplementation in swamp buffaloes (*Bubalus bubalis*) and cattle (*Bos indicus*). *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 20(9), 1389–1396.