



Profil Metabolik Rumen *In Vitro* Pakan Silase Kulit Ubi Kayu dari Berbagai Lama Penyimpanan

(*In Vitro* Rumen Metabolic Profile of Cassava Peel Silage with Different Storage Time)

Raguati Raguati^{1*}, Afzalani Afzalani¹, Rahmi Dianita¹, Yun Alwi¹, Atika Oktoliza¹.

¹Prodi Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Jambi, Jl. Jambi-Ma. Bulian KM 15 Mendalo Darat Jambi 36361

* Penulis Korespondensi (raguati_iding@unja.ac.id)

Dikirim (*received*): 16 Februari 2024; dinyatakan diterima (*accepted*): 2 April 2024; terbit (*published*): 31 Mei 2024. Artikel ini dipublikasi secara daring pada https://ejournal.unib.ac.id/index.php/buletin_pt/index

ABSTRACT

This research aims to determine how long cassava peel silage can be stored while maintaining its fermentability in the rumen and its suitability as animal feed. The study was conducted at the Laboratory of Animal Nutrition and Forage, Faculty of Animal Science, University of Jambi. The material used in the research was cassava peel silage, molasses, EM4, and water. The study used a design with four treatments and five replications: P0 - silage without storage, P1 - silage stored for one week, P2 - silage stored for two weeks, and P3 - silage stored for three weeks. The variables observed in this study were pH, total gas, dry matter digestibility (DMD), organic matter digestibility (OMD), VFA, and microbial protein (MP). Data analysis was performed using the SPSS program, and if there was a significant difference between treatments, Duncan's test was carried out. The results showed that the treatment had a significant effect ($P < 0.05$) on pH and an insignificant effect ($P > 0.05$) on DMD, OMD, gas production, VFA, and microbial protein (MP). Based on the average results of the research, which were pH 6.25-6.71, DMD 66.47-72.19%, OMD 74.45-78.38%, total gas 69.00-76.80 ml, VFA 0.729-1.149 μM , and MP 481.080-526.220 mg/g. It can be concluded that cassava peel silage can be stored for up to three weeks without interfering with rumen metabolisms.

Key words: Cassava Peel Silage, Rumen Metabolism, Storage Time, *In Vitro*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa lama penyimpanan silase kulit ubi kayu agar silase ini masih bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang tidak mengganggu fermentabilitas di rumen. Materi digunakan adalah silase kulit ubi kayu, kulit ubi kayu diperoleh dari pembuatan keripik ubi kayu. Bahan yang digunakan untuk pembuatan silase kulit ubi kayu pada penelitian ini adalah, molasses, EM4 dan air secukupnya. Penelitian menggunakan Rancangan dengan 4 perlakuan 5 ulangan. P0 : Silase tanpa disimpan P1 : Silase disimpan selama 1 minggu P2 : Silase yang disimpan selama 2 minggu P3 : Silase yang disimpan selama 3 minggu. Peubah yang diamati pada penelitian ini terdiri pH, Total Gas, Kecernaan Bahan Kering (KcBK), Kecernaan Bahan Organik (KcBO), Total VFA (TFVA), ME dan Protein Mikroba (PM). Analisa data dianalisis dengan menggunakan program SPSS. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji jarak Duncan (DMRT). Hasil penelitian ini perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pH dan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap KcBK, KcBO, Produksi Gas, VFA dan Protein Mikroba. Rataan pH 6,25-6,71.; KcBK 66,47-72,194%; KcBO 74,45-78,38%; Total gas 69,00- 6,80 ml, VFA 0,729-1,149 μM ; PM 481,080-526,220 mg/g. Kesimpulan penelitian ini silase kulit ubi kayu yang disimpan hingga 3 minggu tidak mengganggu metabolik rumen sehingga masih layak untuk dikonsumsi ternak.

Kata kunci: Silase Kulit Ubi Kayu, Metabolik Rumen, Lama Penyimpanan, *In Vitro*

PENDAHULUAN

Komoditas pertanian yang memiliki potensi sebagai bahan pangan sumber karbohidrat utama setelah beras dan jagung dan sumber pakan ternak adalah ubi kayu (*Manihot utilissima*). BPS (2017) melaporkan luas area perkebunan ubi kayu di Indonesia mencapai 1,4 juta hektar dan menghasilkan produksi 24,56 juta ton/tahun. Di Indonesia. Jumlah produksi ubi kayu setiap kilogram akan menghasilkan sebanyak 16% kulit ubi kayu (Widiyanto et al., 2018). Selain untuk konsumsi pangan, ubi kayu juga menghasilkan kulit yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak.. Kulit ubi kayu mengandung nutrisi antara lain kadar air 9,70%, protein 9,12%, serat kasar 25,46%, lemak kasar 1,80%, abu 7,10%, BETN 56,52% (Pakpahan et al., 2018).

Pemanfaatan kulit ubi kayu terkendala adanya kandungan HCN (asam sianida). Prachumchai et al. (2021) menyatakan bahwa pertumbuhan bakteri rumen akan mengalami hambatan jika ransum yang dikonsumsi memiliki kandungan sianida yang tinggi. Memberikan perlakuan fisik dan kimia pada ubi kayu dapat menurunkan kadar sianida, Sianida yang tinggi di dalam ubi kayu dapat diturunkan dengan cara fisik yaitu dengan cara mencuci, memotong, merendam, mengukus dan mengeringkan. Perlakuan secara kimia untuk menurunkan kadar HCN ubi kayu adalah melalui proses ensilase.. Menurut Raguati et al., (2022), proses silase kulit ubi kayu dapat menurunkan kadar HCN dari 351,50 mg/kg Hingga (214,20 mg/kg).

Silase kulit ubi kayu cukup baik untuk ternak ruminansia. Lama ensilase 21 hari dan 4% EM4 menghasilkan silase kulit ubi kayu dengan kandungan HCN (214,20 mg/kg), pH (3,77), persentase penyusutan (0,93%), warna coklat kehitaman (1,0), bau asam (3,0) dan tekstur agak basah (2,2) (Raguati et al., 2022). Bagi peternak pemberian silase seringkali terjadi kerusakan akibat disimpan terlalu lama dan sering buka tutup wadah penyimpanan silase yang tidak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi produk silase kulit ubi kayu yang telah disimpan beberapa minggu apakah efeknya terhadap profil produk metabolik di rumen secara in vitro, apakah silase kulit ubi kayu pada kondisi ini masih baik diberikan kepada ternak. Lama waktu penyimpanan silase kulit ubi kayu berpengaruh nyata terhadap profil metabolik rumen.

BAHAN DAN METODE

Materi yang digunakan kulit ubi kayu yang diperoleh dari pembuatan keripik ubi kayu Bahan yang digunakan untuk pembuatan silase kulit ubi kayu pada penelitian ini adalah, molases, EM4 dan air secukupnya. Alat yang digunakan untuk pembuatan silase kulit ubi kayu pada penelitian ini adalah baskom, pisau, terpal, plastik ukuran 2 kg ukuran 20×37 cm, isolasi, spuit, karet gelang, timbangan (merk Tanita) kapasitas 2 kg.

Pembuatan Silase Kulit Ubi Kayu

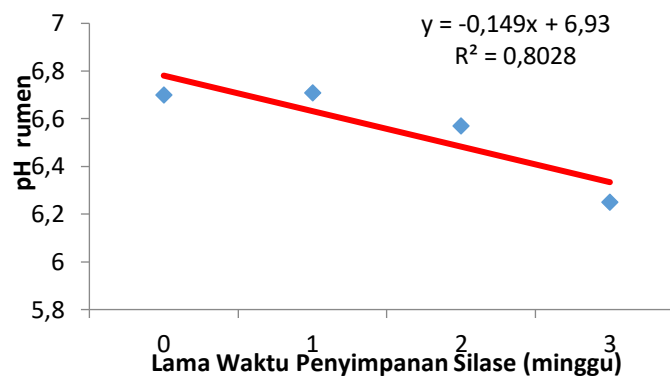
Kulit ubi kayu yang telah kering dengan kadar air sekitar 50-75% ditimbang kemudian masukkan kulit ubi kayu sedikit demi sedikit kedalam silo plastik sambil ditambahkan molases 3% dan 4% EM-4 menggunakan spuit hingga rata sambil dilakukan pemadatan. Setelah benar-benar padat, kemudian gunting bagian atas plastik lalu ikat menggunakan karet gelang pastikan telah ditutup rapat kemudian ditutup kembali dengan isolasi pada seluruh bagian silo. Kemudian difermentasi dengan lama ensilase 21 hari. Selanjutnya sampel dilakukan pemeriksaan sesuai prosedur pemeriksaan in vitro (Raguati et al., 2022)

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 x 5, P0: Silase tanpa disimpan, P1: Silase disimpan selama 1 minggu, P2 : penyimpanan silase 2 minggu, P3 : penyimpanan silase 3 minggu.

Table 1. Rataan pH, Total Gas, KcBK, KcBO, TVFA dan Produksi Protein Mikroba

Parameter	P0	P1	P2	P3	SEM	P
pH	6,70a	6,71a	6,57a	6,25b	0,053	<0,001
Total gas (ml)	73,80	76,80	74,30	69,00	2,47	0,198S
KcBk, %	72,19	72,06	71,29	66,47	1,955	0,165
KcBO, %	78,10	78,38	74,45	78,21	1,427	0,194
Total VFA, μ M	0,95	1,038	1,149	0,729	0,137	0,210
PM, mg/g	526,00	481,08	526,22	487,12	49,238	0,864

Ket.: Angka yang diikuti superskrip yang berbeda pada baris yang sama, menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).
P0: Silase tanpa disimpan, P1: Silase disimpan selama 1 minggu, P2 : penyimpanan silase 2 minggu, P3 : penyimpanan silase 3 minggu



Gambar 1. Hubungan antara lama waktu penyimpanan silase dengan pH rumen

Peubah yang diamati pada penelitian ini terdiri dari Kecernaan Bahan Kering (KcBK), Kecernaan Bahan Organik (KcBO), Total VFA (TVFA), total gas dan Protein Mikroba (PM).

Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan program SPSS. Jika terdapat pengaruh yang nyata berbeda antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fermentabilitas Rumen

Hasil penelitian ini yaitu pengaruh lama penyimpanan silase kulit ubi kayu terhadap pH ($P < 0,05$), sedangkan pencernaan, total gas, VFA dan PM tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hasil ini dapat dilihat pada Tabel 1.

pH.

pH rumen merupakan salah satu factor utama yang berpengaruh dan menentukan kondisi lingkungan yang menjamin

keberlangsungan kehidupan mikroba rumen dalam mencerna pakan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyimpanan silase kulit ubi kayu (KUK) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH rumen. Semakin lama penyimpanan silase KUK menyebabkan pH rumen semakin menurun. P3 lebih nyata rendah ($P < 0,05$) dibanding P0, P1, P2. P3 rendah disebabkan karena silase yang dicerna pH silasnya rendah. pH silase menjadi rendah akibat terjadi penguraian bahan organik yang ada pada silase KUK menjadi asam laktat dan air, tekstur silase KUK terlihat basah. Menurut Raguati et al., (2022) perubahan tekstur substrat yang terjadi pada proses ensilase kulit ubi kayu, membuat silase menjadi lunak, agak basah sampai agak kering, namun masih masuk dalam kriteria silase yang baik. Penurunan pH rumen ini masih dalam kondisi normal, hal ini dapat dilihat seperti pada Gambar 1.

Rata-rata nilai pH rumen yang diperoleh pada penelitian ini berkisar 6,25 – 6,71. Nilai pH ini mengindikasikan bahwa kondisi pH rumen masih berada dalam kondisi optimal untuk pertumbuhan dan aktivitas mikroba rumen. Menurut Bayne dan Edmondson (2021) pH rumen dengan kisaran 5,5-7 merupakan kondisi yang menguntungkan untuk terjadinya proses fermentasi dalam rumen. pH rumen normal menunjukkan bahwa proses degradasi pakan berjalan dengan baik, mikroba dapat bekerja secara optimal. Nilai pH normal pada rumen akan mendukung interelasi optimal antara protozoa, fungi dan bakteri khususnya bakteri selulolitik. Di dalam rumen peran bakteri selulolitik selalu mendominasi dari populasi bakteri lainnya. Kelompok bakteri pencernaan serat yaitu bakteri selulolitik selalu berinteraksi secara sinergis dengan mikroorganisme lain dalam rumen terutama bakteri non selulolitik (Aling et al., 2020).

Produksi Gas Total.

Perlakuan lama penyimpanan silase kulit ubi kayu berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap produksi gas total. Hasil ini menunjukkan bahwa lama penyimpanan silase hingga 3 minggu tidak mengganggu laju fermentasi silase kulit ubi kayu yang tercermin dari produksi gas dalam rumen yang tidak berbeda. Rata-rata produksi gas total yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 69,00 - 76,80 mL. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan yang dilaporkan Yuliana et al., (2019) dimana produksi gas fermentasi rumput sebesar 28,4 – 31,5 mL. Produksi gas yang tinggi dalam penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan tidak menyebabkan kehilangan komponen bahan organik selama proses fermentasi di rumen. Akibat karena laju kehilangan bahan organik yang rendah, maka produksi gas yang dihasilkan relatif sama antar perlakuan. Pada umumnya kehilangan komponen bahan kering dan organik terjadi akibat adanya proses respirasi mikroba dan fermentasi. Pada proses fermentasi nutrisi pakan banyak terurai atau dirombak menjadi

asam laktat dan air dan pada proses respirasi nutrisi pakan banyak terurai sehingga menurunkan kandungan bahan kering dan bahan organik silase. Kulit ubi kayu kaya akan bahan organik yang mudah difermentasi, sehingga meskipun silase KUK ini disimpan selama 21 hari (3 minggu). Menurut Pitirini et al. (2021) pada proses ensilase pada kondisi dimana pH cepat mengalami penurunan yang dicapai pada awal proses fermentasi, akan memperlihatkan rendahnya laju kehilangan komponen bahan kering dan bahan organik. Pada proses fermentasi pakan secara in vitro, produksi gas fermentasi rumen yang dihasilkan merupakan tolak ukur yang dapat digunakan untuk melihat besar degradasi komponen bahan organik dari pakan (Afzalani et al., 2021).

Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik.

Pengukuran nilai kecernaan bahan kering (BK) dan bahan organik (BO) penting dilakukan untuk menilai kualitas bahan pakan yang akan digunakan sebagai komponen pakan ternak (Afzalani et al., 2022). Hasil pengukuran efek lama penyimpanan silase kulit ubi kayu terhadap kecernaan BK dan BO tercantum pada Tabel 1. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa silase kulit ubi kayu yang disimpan hingga 3 minggu berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kecernaan BK dan BO. Hasil ini menunjukkan bahwa silase KUK yang telah disimpan hingga 3 minggu masih layak dikonsumsi ternak karena kualitas pakan masih tetap baik. Rata-rata nilai kecernaan BK dan BO yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar 66,46 – 72,19 % dan 78.10-78.45%. Hasil yang diperoleh sejalan dengan yang dilaporkan Nugroho et al., (2020) dimana rata-rata kecernaan BK pada ternak ruminansia yang diberi pakan silase daun ubi kayu sebesar 60,91 – 75,83

%.

Hasil penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Putriani (2015) menunjukkan bahwa pencernaan bahan kering dan bahan organik silase kulit ubi kayu diperoleh pada penambahan 3% molases sebesar KcBK 56,80-70,08%, KcBO 50,40-64,30%. Kualitas silase mempengaruhi asupan dan pencernaan ternak ruminansia. Pada dasarnya, faktor utama yang dapat mengganggu fermentasi silase adalah kandungan bahan kering, konsentrasi karbohidrat terlarut dan populasi mikroorganisme yang ada di dalamnya makanan ternak. Menurut Khoiriyah *et al.*, (2016) populasi mikroba dalam rumen dan kandungan komponen serat kasar akan menentukan tingkat pencernaan pakan pada ruminansia. Mayulu *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa bahan pakan yang baik memiliki nilai pencernaan bahan kering diatas 50% dan pencernaan bahan organik diatas 60%.

Volatile Fatty Acid (VFA)

Volatile fatty acid menyediakan sumber energi bagi spesies herbivora, seperti kelinci, yang memanfaatkan fermentasi bakteri sebagai bagian dari proses pencernaan. Proporsi dan jenis VFA yang dihasilkan bergantung pada substrat yang dimetabolisme dan spesies bakteri yang ada. Pada hewan ruminansia, asam lemak volatil yang dominan adalah propionat, yang diproduksi oleh *Lactobacillus* spp. hadir dalam rumen tetapi tidak ada pada mikroflora seperti kelinci. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa lama penyimpanan silase kulit ubi kayu berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap produksi VFA (Tabel 1). Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas mikroba rumen yang merombak silase kulit ubi kayu yang telah disimpan selama 3 minggu (P3) hampir sama baiknya dengan pakan silase kulit ubi kayu tanpa penyimpanan (P0). Produksi VFA yang diperoleh berkisar 0,95 – 1,14 mM. Hasil yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan yang diperoleh Yuliarti *et al.*, (2022) pada jerami padi amoniasi yakni berkisar 0.311-0.706 mM.

Proporsi relatif produksi VFA dipengaruhi oleh sejumlah faktor, termasuk komposisi substrat, ketersediaan substrat dan laju depolimerisasi, serta keberadaan spesies mikroba. Pengaturan asupan pada hewan ruminansia dapat terjadi melalui faktor humoral karena adanya VFA memiliki kemampuan untuk membatasi asupan. Asupannya bervariasi sesuai energi persyaratan hewan tersebut. Mekanisme fisiologisnya dapat diamati bila diberikan dengan diet konsentrat tinggi, seperti hewan yang dikandangkan

Protein Mikroba(PM).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan silase kulit ubi kayu tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap produksi protein mikroba (PPM). Produksi PPM yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar 48.10-52.60 mg/ml. Tidak berbedanya PPM yang dihasilkan sejalan dengan hasil pengukuran produksi gas, nilai pencernaan BK, BO dan TVFA yang diperoleh.(Tabel 1). PPM erat kaitannya dengan jumlah BO yang dicerna. Hal ini menunjukkan efisiensi sintesis protein mikroba akan meningkat seiring dengan meningkatnya ketersediaan jumlah BO yang dapat dicerna (Pathak, 2008; Afzalani *et al.*, 2021). Pemberian pakan yang mengandung pati yang lebih tinggi meningkatkan efisiensi sintesis protein mikroba dalam beberapa penelitian karena laju pelepasan rumen meningkat. Degradasi karbohidrat dan protein di rumen harus disinkronkan untuk efisiensi mikroba yang optimal, namun mikroba tampaknya bertahan dalam periode sementara pasokan nutrisi asinkron dalam banyak kasus.

KESIMPULAN

Silase kulit ubi kayu yang disimpan hingga 3 minggu masih dapat digunakan sebagai pakan ternak dan tidak

mengganggu profil metabolik dalam rumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Afzalani, A., R.A. Muthalib, R. Raguati, E. Syahputri, L. Suhaza, dan E. Musnandar. 2022. Supplemental effect of condensed tannins from sengon leaves (*Albizia falcataria*) on *in vitro* gas and methane production. *Journal of Animal and Plant Science* 32: 1513–1520.
- Afzalani, A., R. Muthalib, R. Dianita, F. Hoesni, R. Raguati, dan E. Musnandar. 2021. Evaluasi suplementasi *Indigofera zollingeriana* sebagai sumber green protein concentrate terhadap produksi gas metan, Amonia dan sintesis protein mikroba rumen. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* 21 (3): 1455-1458.
- Aling, C., R.A.V. Tuturoong, Y.L.R. Tulung, dan M.R. Waani. 2020. Kecernaan serat kasar dan BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) ransum komplit berbasis tebon jagung pada sapi Peranakan Ongole. *Zootec* 40(2): 428 – 438.
- Bayne, J.E., dan M.A. Edmindson. 2021. Penyakit pada sistem pencernaan. In *Sheep, Goat, and Cervid Medicine* (hlm. 63-96).
- Badan Pusat Statistik. 2017. Luas panen ubi kayu menurut propinsi(ha)1993-2015. Dilihat 21 Februari 2017. <http://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/879>.
- Khoiriyah, M., C. Siti, dan S. Herni. 2016. Effect of flour and papaya leaf extract (*Carica papaya* L.) addition to feed on gas production, digestibility and energy values *in vitro*. *Jurnal Ternak Tropika* 17(2): 74-85.
- Mayulu, H., N.R. Fauziah, M.I. Haris, M. Christiyanto, dan Sunarso. 2018. Digestibility value and fermentation level of local feed-based ration for sheep. *Journal of Animal Production* 20(2):95-102.
- Nugroho, A.D., M. Muhtarudin, E. Erwanto, dan F. Fathul. 2020. Pengaruh perlakuan fermentasi dan amoniasi kulit singkong terhadap nilai kecernaan bahan kering dan bahan organic ransum pada domba Jantan. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan* 4(2): 119-125.
- Pakpahan, P., R.I. Irjon, dan W. Pujaningsih. 2018. Evaluasi komposisi nutrien kulit ubi kayu dengan berbagai perlakuan sebagai bahan pakan kambing lokal. *J. Pengembangan Penyuluhan Pertanian* 49-57. <https://journal.polbangtanyoma.ac.id/jp3/article/download/15/43>
- Pathak, A.K. 2008. Various factor affecting microbial protein synthesis in the rumen. *J. Vet. World* 1(6): 186-189.
- Pitirini, J.S., R.I.R Dos Santos, F.M.D.S. Lima, I.S.B. Do Nascimento, J.D.O. Barradas, C. Faturi, A.C. Do Rêgo, dan T.C. Da Silva. 2021. Fermentation profile and chemical composition of cassava root silage. *Acta Amazonica* 51: 191–198.
- Prachumchai, R., A. Cherdthong, dan M. Wanapat. 2021. Screening of cyanide-utilizing bacteria from rumen and *in vitro* evaluation of fresh cassava root utilization with pellet containing high sulfur diet. *Veterinary Sciences* 8(1): 1–14.
- Putriani, A., A. Rochana, dan B. Ayuningsih. 2015. Pengaruh penambahan molases pada ensilase kulit singkong (*Manihot Esculenta*) terhadap kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik secara *in vitro*. *Students e-Journal UNPAD* 4(2): 1-10.
- Raguati R., D. Darlis, A. Afzalani, Z. Ningsi, F. Hoesni, dan E. Musnandar. 2022. Pengaruh lama ensilase dan aras bioaktivator EM4 terhadap kualitas fisik dan kandungan HCN silase kulit ubi kayu (*Manihot utilissima* Pohl). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* 22(1): 510-516.
- Simbolon, N., R.I. Pujaningsih, dan S. Mukodiningsih. 2016. Pengaruh berbagai pengolahan kulit singkong terhadap kecernaan bahan kering dan

- bahan organik secara in vitro, protein kasar dan asam sianida. *Jurnal Ilmu Ilmu Peternakan* 26(1): 58–65..
- Tilley, J.M.A., dan R.A. Terry. 1963. A two-stage technique for in vitro digestion of forage crops. *Journal of Grassland Society* 18:104-110.
- Yuliana, P., E.B. Laconi, dan A. Jayanegara. 2019. Modulasi pola fermentasi rumen dan emisi gas metana dari penambahan ekstrak lerak pada silase gamal. *Jurnal Veteriner* 20(2): 202-210.
- Yuliarti, I., A.T. Maryani, A. Afzalani, dan F. Hoesni. 2022. Inventarisasi gas rumah kaca asal jerami padi serta upaya perbaikan kualitasnya sebagai pakan ternak. *Jurnal Ilmiah Univ. Batanghari Jambi* 22: 2093-2098.