

Kualitas Hijauan Sorgum dan *Legume Indigofera* Berbentuk Silase Berdasarkan Karakteristik Nutrisi Sebagai Pakan Ruminansia

Quality of Sorghum and Indigofera Legumes in the Form of Silage Based on Nutritional Characteristics as Ruminant Feed

Arsyadi Ali, Bakhendri Solfan, Anwar Efendi Harahap*, Jepri Juliantoni, Fitri Harianti, Sherly Andini

¹Program Studi Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl HR Soebrantas Km 15 No 155 Kelurahan Tuah Madani, Pekanbaru Riau 28293
e-mail: *harahapa258@gmail.com

Disubmit: 29 September 2024; Direvisi: 14 November 2024; Diterima: 20 Desember 2024

ABSTRAK

Tanaman sorgum dan *legume indigofera* merupakan hijauan sumber energi dan protein kasar yang dapat dikombinasi menjadi pakan silase lengkap dan murah. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas hijauan sorgum dan *legume indigofera* dalam bentuk silase berdasarkan penilaian nutrisi. Metode penelitian menggunakan RAL dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan yaitu S0 (100% sorgum), S1 (70% sorgum + 30% *legume indigofera*), S2 (30% sorgum + 70% *legume indigofera*) + S3 (100% *legume indigofera*) dengan masing-masing perlakuan ditambahkan dengan molases, tepung jagung dan dedak padi. Parameter yang diamati yaitu bahan kering (%), protein kasar (%), serat kasar (%), lemak kasar (%), abu (%) dan nilai BETN (%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi sorgum + *legume indigofera* mempengaruhi ($P < 0,05$) seluruh parameter nutrisi yang diamati. *indigofera* karena mampu meningkatkan bahan kering, protein kasar, BETN serta. Kombinasi terbaik terdapat pada perlakuan S2 (30% sorgum + 70% *legume indigofera*) karena mampu meningkatkan bahan kering, protein kasar, BETN serta menurunkan kandungan serat kasar silase secara keseluruhan. Kombinasi silase hijauan sorgum dan *legume indigofera* dapat dijadikan pakan ruminansia karena memiliki nutrisi yang tinggi.

Kata kunci : energi, legume, nutrisi, sorgum

ABSTRACT

Sorghum and indigofera legumes are forage sources of energy and crude protein which can be combined into complete and inexpensive silage feed. This research aims to determine the quality of forage sorghum and indigofera legumes in the form of silage based on nutritional assessment. The research method used RAL with 4 treatments and 5 replications. The treatments used were S0 (100% sorghum), S1 (70% sorghum + 30% indigofera legumes), S2 (30% sorghum + 70% indigofera legumes) + S3 (100% indigofera legumes) with each treatment added with molasses, corn flour and rice bran. The results showed that the combination treatment of sorghum + indigofera legumes influenced ($P < 0.05$) all nutritional parameters observed. indigofera because it can increase dry matter, crude protein, BETN as well. The best combination was found in the S2 treatment (30% sorghum + 70% indigofera legume) because it was able to increase dry matter, crude protein, BETN and reduce the overall crude fiber content of the silage. The combination of sorghum forage silage and indigofera beans can be used as ruminant feed because it has high nutrition.

Keywords : energy, legumes, nutrition, sorghum

Cara Mengutip:

Ali, A., Solfan, B., Harahap, A., E., Juliantoni, J., Harianti F., dan Andini, S. (2024). Kualitas Hijauan Sorgum dan *Legume Indigofera* Berbentuk Silase Berdasarkan Karakteristik Nutrisi Sebagai Pakan Ruminansia. *Agriekstensia*, 23(2), 300-306. <https://doi.org/10.34145/agriekstensia.v23i2.3415>.

PENDAHULUAN

Penyediaan pakan ruminansia sebagai sumber serat pada peternakan tradisional dan konvensional umumnya berasal dari rumput lapang. Pada faktanya, rumput lapang digunakan sebagai pakan memiliki keterbatasan diantaranya memiliki nilai gizi rendah berupa protein kasar rendah dan serat kasar yang tinggi. Hambakodu *et al.*, (2020) menyebutkan berbagai jenis rumput lapang mengandung protein kasar 3,21%-4,59% dan serat kasar tinggi 39,63%-59,58%. Selain itu rumput lapang memiliki keterbatasan ketersediaan yang fluktuatif yaitu bila musim hujan tersedia dalam jumlah besar dan relatif sedikit bila musim kemarau. Kondisi ini mempengaruhi pemenuhan kebutuhan pokok dan produksi ternak ruminansia secara menyeluruh terutama komposisi energi dan protein.

Berbagai permasalahan tersebut harus dicari alternatif dengan mengeksplorasi sumber bahan pakan hijauan lainnya yang memiliki nilai gizi tinggi dan ketersediaannya berkelanjutan. Salah satu variasi hijauan lainnya yaitu sorgum dan *legume indigofera* yang memiliki potensi sebagai hijauan berbasis sumber energi dan protein. Harahap *et al.*, (2024) menyebutkan bahwa sorgum samurai I yang dipanen dengan pemberian pupuk urea berbeda menghasilkan nilai *gross energi* (GE) yaitu 3948,82 kkal/kg-4088,64 kkal/kg. Hajar *et al.*, (2019) menyampaikan bahwa sorgum dengan jenis *variasi* hybrid dan ditanam dengan jarak tanam yang berbeda menghasilkan nilai protein kasar 6,47%-9,18% dan serat kasar 23,01%-31,71%. Selanjutnya Solehudin *et al.*, (2019) menyampaikan bahwa *legume indigofera* menghasilkan nilai protein kasar 24,17%. Ketersediaan sorgum dan *legume indigofera* ini ternyata mampu menyeimbangkan

kebutuhan nutrisi energi dan protein ternak ruminansia sehingga biaya produksi pakan yang dikeluarkan lebih murah dan ekonomis. Pakan kombinasi sorgum dan *legume indigofera* merupakan sumber hijauan yang memiliki kadar air cukup tinggi (>70-80%). Kondisi ini mengakibatkan bahan hijauan akan lebih mudah cepat rusak, busuk dan tidak awet simpan berakibat pada perubahan nilai nutrisi secara menyeluruh. Hal ini mengakibatkan pemberian hijauan harus secara langsung pada ternak. Untuk menjamin keawetan penyediaan sorgum dan *legume indigofera* dalam jumlah besar pada kandang perlu adanya teknologi fermentasi yang disebut silase.

Silase merupakan teknologi fermentasi *anerob* awet simpan memanfaatkan substrat yang tersedia dengan indikatornya yaitu penurunan pH. Silase merupakan teknologi pengawetan pakan bertujuan meminimalisir kehilangan zat makanan sehingga dapat digunakan sebagai pakan yang akan datang (McDonald *et al.*, 2002). Penelitian ini merupakan kombinasi silase tanaman sorgum dan *legume* yang merupakan hijauan sumber energi dan protein. Penelitian ini bertujuan menilai nutrisi pada silase yang dikombinasikan antara *sorgum* sebagai basis energi dan *legume indigofera* menghasilkan nilai nutrisi yang lebih unggul dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya.

METODE PENELITIAN

Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan yaitu sorgum yang digunakan yaitu *varietas* Samurai II dan *legume indigofera*, tepung jagung, dedak padi dan molasses.

Prosedur Penelitian

Penelitian dimulai dengan pembuatan silase kombinasi sorgum dengan *legume indigofera*. Proses pencacahan bahan menggunakan parang dengan estimasi ukuran 3-5 cm diikuti dengan pelayuan selama 7-8 jam sehingga kadar airnya turun mencapai 60-70%. Perlakuan silase menggunakan RAL dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan yaitu S0 (100% sorgum), S1 (70 % sorgum + 30 % *legume indigofera*), S2 (30 % sorgum + 70 % *legume indigofera*) + S3 (100 % *legume indigofera*) dengan masing perlakuan ditambahkan dengan molases, tepung jagung dan dedak padi.

Penyiapan Sampel

Sampel tanaman sorgum dan *legume indigofera* dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari selama 2-3 hari. Setelah kering, dilakukan pengovenan pada suhu 60⁰C selama 48 jam untuk menentukan bahan kering yang konstan. Sampel kemudian digiling menjadi tepung dengan ukuran 1 mm dan dianalisis nutrisi secara lengkap.

Pengujian Nutrisi menggunakan Analisa NIRS (*Near Infrared Spectroscopy*)

Koleksi Spektra NIRS Analisis spektra sampel menggunakan Buchi NIRFlex N500 with solid cell. Koleksi spektra menggunakan sampel kering yang sudah digiling dan diletakkan pada *petri dish* dan ditempatkan pada *petri dish holder*. Sampel akan disinari inframerah dekat dengan rentang panjang gelombang 10000 - 4000 cm⁻¹. Penyinaran akan dilakukan sebanyak tiga kali untuk menghasil tiga spektra setiap sampel. Spektra yang dihasilkan akan digunakan untuk proses kalibrasi dan validasi. Data spektra pada NIRS terdiri dari getaran ikatan struktur C-H, N-H, C-O-H, C-C, O-H pada wilayah

NIR. Struktur kimia ini mewakili parameter kualitas seperti protein, serat, karbohidrat, lemak, kadar air, dan kandungan asam (Despal *et al.* 2020).

Parameter yang diamati

Parameter nutrisi yang diamati yaitu bahan kering (%), protein kasar (%), serat kasar (%), lemak kasar (%), abu (%) dan nilai BETN (%).

Analisa Data

Analisa data menggunakan aplikasi SPSS versi 20 menggunakan sidik aragam ANOVA. Apabila terdapat perbedaan yang nyata maka dilakukan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi silase sorgum dan *legume indigofera* menghasilkan nilai nutrien yang berbeda ($P < 0.05$). Kandungan nutrisi kombinasi perlakuan silase sorgum dan *legume indigofera* dengan berbagai tambahan tersaji pada Tabel 1. Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perbedaan komposisi bahan sorgum dan *legume indigofera* mempengaruhi ($P < 0,05$) kandungan bahan kering silase. Kandungan bahan kering tertinggi terdapat pada perlakuan S3 (100 % *legume indigofera*) dengan nilai 36,16% dan terendah terdapat pada perlakuan S0 (100% sorgum) dengan nilai 21,02%. Kombinasi perlakuan optimal pada peningkatan bahan kering silase terdapat perlakuan S2(30 % sorgum + 70 % *legume indigofera*) yaitu 34,73%. Hal ini disebabkan karena silase berbahan sorgum mengandung gula dan komponen karbohidat yang tinggi, kondisi ini mengakibatkan bakteri asam laktat lebih optimal untuk memanfaatkan komponen karbohidrat tersebut selama fermentasi. Selama proses fermentasi bakteri tersebut stabil menurunkan kadar

air dan meningkatkan kandungan bahan kering, sebaliknya pada bahan silase berbahan *legume indigofera* yang mengandung komponen energi yang rendah berakibat fermentasi semakin lambat berakibat kandungan air semakin tinggi dan bahan kering yang rendah. Kandungan bahan kering suatu bahan sebelum diensilase merupakan faktor yang berperan mempengaruhi kualitas bahan kering silase (Balo *et al.*, 2022). Nilai bahan kering silase penelitian ini

lebih tinggi dibandingkan penelitian Mugfira *et al.*, (2019) pada silase sorgum dengan penambahan tepung sagu, dedak padi dan tepung jagung menghasilkan bahan kering antara 23,00%-27,75%. Hasil penelitian ini juga lebih tinggi dibandingkan Nurfaufa *et al.*, (2020) pada silase kombinasi berbahan sorgum *stay green* dan *indigofera zpligeriana* dengan nilai 19,46%-20,60%.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Silase Kombinasi Sorgum dan *Legume Indigofera*

Parameter (%)	Perlakuan	Rataan
Bahan Kering	S0	21,02 ± 2,73 ^a
	S1	26,62 ± 1,65 ^b
	S2	34,73 ± 1,52 ^c
	S3	36,16 ± 0,56 ^c
Abu	S0	9,42 ± 0,47 ^a
	S1	10,01 ± 0,69 ^a
	S2	13,55 ± 0,46 ^b
	S3	15,56 ± 0,56 ^c
Protein Kasar	S0	4,12 ± 0,54 ^a
	S1	9,10 ± 1,09 ^b
	S2	16,84 ± 0,49 ^c
	S3	22,41 ± 0,90 ^d
Lemak Kasar	S0	4,08 ± 0,24 ^a
	S1	5,09 ± 0,58 ^b
	S2	6,37 ± 0,31 ^c
	S3	7,15 ± 0,13 ^d
Serat Kasar	S0	23,14 ± 0,35 ^d
	S1	18,75 ± 1,50 ^c
	S2	14,67 ± 0,95 ^b
	S3	11,65 ± 0,89 ^a
BETN	S0	59,24 ± 0,59 ^d
	S1	57,04 ± 0,79 ^c
	S2	48,56 ± 0,82 ^b
	S3	43,24 ± 0,65 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh nyata (P<0,05); S0 (100% sorgum), S1 (70 % sorgum + 30 % *legume indigofera*), S2 (30 % sorgum + 70 % *legume indigofera*) + S3 (100 % *legume indigofera*)

Selanjutnya kandungan abu silase juga dipengaruhi (P<0,05) komposisi bahan sorgum dan *legume*

indigofera. Kandungan abu yang paling tinggi terdapat pada perlakuan S3 (100 % *legume indigofera*) dengan nilai

15,56% dan terendah terdapat pada perlakuan S0 (100% sorgum) dengan nilai 9,42%. Berdasarkan kombinasi terlihat bahwa perlakuan S2(30 % sorgum + 70 % *legume indigofera*) mengandung abu terbaik yaitu 13,55%. Tingginya kandungan abu pada perlakuan S2 disebabkan karena kemampuan yang baik pada tanaman sorgum menyerap kandungan mineral dari tanah sehingga total kandungan abu pada silase sorgum lebih tinggi, berbeda pada silase *legume indigofera* yang memiliki kandungan abu terendah diakibatkan karena tanaman legume memiliki kemampuan mengikat nitrogen lebih tinggi sehingga kandungan abu yang dihasilkan menjadi rendah. Kandungan abu penelitian lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Somanjaya *et al.*, (2021) pada silase berbahan rumput lapang dengan penambahan hijauan sorgum dan *legume indigofera* dengan kandungan abu yaitu 8,86%-11,89%.

Nilai protein kasar silase dipengaruhi ($P<0,05$) proporsi bahan sorgum dan *legume indigofera*. Nilai protein kasar tertinggi terdapat pada perlakuan S3 (100 % *legume indigofera*) dengan nilai 22,41% dan terendah terdapat pada perlakuan S0 (100% sorgum) dengan nilai 4,12%. Kombinasi protein kasar terbaik terdapat pada perlakuan silase S2(30 % sorgum + 70 % *legume indigofera*) dengan nilai 16,84%. Tingginya protein kasar pada perlakuan S2 disebabkan karena *legume* memiliki kemampuan menngikat nitrogen di udara sehingga kandungan protein pada jaringan tanaman juga meningkat, berbeda hal dengan sorgum yang kaya karbohidrat dan serat berakibat cenderung protein yang dihasilkan relatif lebih rendah. Hal ini senada yang disampaikan Holic *et al.*, (2019) bahwa semakin bertambah komposisi *legume indigofera* akan menghasilkan serat

kasar yang semakin rendah. Kandungan protein kasar silase penelitian ini lebih rendah bila dibandingkan penelitian Afandi *et al.*, (2021) pada silase kombinasi sorgum dan kalopo (*Calopogonium muconoides*) dengan nilai protein kasar berkisar antara 23,82%-27,02%.

Kandugan lemak kasar silase penelitian ini dipengaruhi ($P<0,05$) oleh proporsi sorgum dan *legume indigofera*. Kandungan lemak kasar tertinggi terdapat pada perlakuan S3 (100 % *legume indigofera*) dengan nilai 7,15% dan terendah terdapat pada perlakuan S0 (100% sorgum) dengan nilai 4,08%. Berdasarkan kombinasi lemak kasar yang unggul terdapat pada perlakuan silase S2 (30 % sorgum + 70 % *legume indigofera*) dengan nilai 6,73%. Tingginya kandungan lemak kasar pada perlakuan S2 disebabkan karena *legume indigofera* memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga berpengaruh pada peningkatan proporsi lemak berbeda pada sorgum yang memiliki kandungan protein yang relatif rendah. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Harmini (2019) pada silase sorgum yang ditanam pada lahan kering menghasilkan nilai lemak kasar yaitu 1,61%.

Perlakuan komposisi sorgum dan *legume indigofera* berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap nilai serat kasar silase. Nilai serat kasar tertinggi terdapat pada perlakuan silase S0 (100% sorgum) dengan nilai 23,14% dan terendah terdapat pada perlakuan S3 (100 % *legume indigofera*) dengan nilai 11,65%. Kombinasi terbaik terdapat pada perlakuan silase S2 (30 % sorgum + 70 % *legume indigofera*) yaitu 14,67%. Tingginya serat kasar silase pada perlakuan S2 disebabkan karena tanaman sorgum memiliki komponen dinding sel yang lebih keras karena mengandung hemiselulosa, selulosa dan

lignin. Berbeda dengan *legume indigofera* yang memiliki komposisi dinding sel yang lebih tipis berakibat komponen serat kasar lebih rendah. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan Holik *et al.*, (2019) bahwa kandungan serat kasar merupakan komponen dinding sel tanaman tersusun dari hemiselulosa dan selulosa dan dilapisi lignin. Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Untu *et al.*, (2022) pada silase sorgum yang disimpan dengan waktu berbeda menghasilkan nilai serat kasar yaitu antara 21,72%-22,53%.

Nilai BETN silase dipengaruhi ($P < 0,05$) oleh proporsi antara sorgum dan *legume indigofera*. Nilai BETN tertinggi terdapat pada perlakuan S0 (penggunaan 100% sorgum) dengan nilai 59,24% dan terendah terdapat pada S3 (penggunaan 100 % *legume indigofera*) dengan nilai yaitu 43,24%. Kombinasi terbaik pada peningkatan BETN terdapat pada perlakuan silase S2 (30 % sorgum + 70 % *legume indigofera*) dengan nilai 48,56%. Tingginya kandungan BETN pada perlakuan S2 disebabkan sorgum merupakan tanaman yang kaya sumber energi terutama pati dan gula. Karbohidrat non struktural ini lebih mudah difermentasi pada rumen karena bukan merupakan bagian struktur dinding sel tanaman sehingga pakan lebih mudah dicerna berakibat peningkatan BETN, berbeda dengan bahan *legume* yang memiliki protein dan serat yang tinggi sehingga berimplikasi pada penurunan nilai BETN. Perubahan nilai BETN dipengaruhi perubahan kandungan nutrisi pada silase tersebut (Sutowo *et al.*, 2016). Kandungan BETN penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Milo *et al.*, (2024) pada silase campuran sorgum dan kelor yang ditanam pada jarak tanaman berbeda menghasilkan nilai BETN yaitu 41,40%-

44,34%. Kandungan abu penelitian ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Yucel and Erkan (2020) menggunakan silase beberapa *varietas* sorgum manis menghasilkan nilai abu yaitu 4,87%-6,79%.

KESIMPULAN

Kombinasi silase terbaik terdapat pada perlakuan S2 (30 % sorgum + 70 % *legume indigofera*) karena mampu meningkatkan bahan kering, protein kasar, BETN serta menurunkan kandungan serat kasar silase secara keseluruhan.

SARAN

Perlu mempertimbangkan pengujian fermentasi rumen dan pencernaan *invitro* pada silase berbahan kombinasi sorgum dan *legume indigofera* sehingga diperoleh gambaran kualitas hijauan secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi , D., Kurniawan, K, Asminaya, NS. 2021. Kandungan protein dan serat kasar silase kombinasi sorgum (*Sorghum bicolor*) dan kalopo (*Calopogonium mucunoides*) dengan penambahan asam laktat organik pada level berbeda. *Jurnal Ilmu Peternakan Halu Oleo*, 3(3): 345-348.
- Balo, EFS, Pendong, AF, Tuturoong, RAV, Waani, MR, Malalantang, SS. 2022. Pengaruh lama ensilase terhadap kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK) sorgum varietas pahat ratun ke-1 sebagai pakan ruminansia. *Zootec*, 42(1):74-80.
- Despal, Sari LA, Chandra R, Zahera R, Permana IG, Abdullah L. 2020. Prediction accuracy improvement of Indonesian dairy cattle fiber feed compositions using near-infrared

- reflectance spectroscopy local database. *Trop Anim Sci J*, 43(3):263-269.
- Hajar, Abdulah L, Diapari, L. 2019. Produksi dan kandungan nutrisi beberapa varietas sorgum hybrid dengan jarak tanam berbeda sebagai sumber pakan. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 17(1):1-5.
- Hambakodu, M., Kaka, A., Ina, T. 2020. Kajian *in vitro* pencernaan fraksi serat hijauan tropis pada media cairan rumen kambing, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Tropis*, 17(1):29-34
- Harahap, A E, Abdullah, L, Karti, PDM, Despal. 2024. Pengaruh usia potong dan dosis pupuk urea terhadap kandungan nutrisi dan pencernaan sorgum varietas samurai 1 sebagai pakan ruminansia. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 7(1): 1-7.
- Hardini. 2019. Pemanfaatan tanaman sorgum sebagai pakan ternak ruminansia di lahan kering. *Livestock and Animal Research*, 19(2):159-170.
- Holik, YLA., Abdullah, L., Karti, PDMH. 2019. Evaluasi Nutrisi Silase Kultivar Baru Tanaman Sorgum (*Sorghum Bicolor*) dengan Penambahan Legum Indigofera sp. pada Taraf Berbeda, *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknolohi Pakan*, 17(2):38-46.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D and Morgan, C.A. 2002. *Animal Nutrition*, 6th Ed. Prentice Hall. London.
- Mugfira, Nohong, B., Nompo, S. 2019. Pengaruh pemberian bahan aditif berbeda terhadap pH dan kandungan bahan kering silase sorgum manis (*Sorghum bicolor* L.). *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*, 13(1):26-33.
- Milo; TO., Kleden; MM., Enawati, LS. 2024. Kandungan nutrisi dan energi silase campuran sorgum (*Sorghum bicolor l. moench*) dan kelor (*Moringa oleifera*) yang ditanam pada jarak tanam kelor berbeda. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 6(1):1-10.
- Nurfauzia, Sandiah, N, Kurniawan, W. 2020. Karakteristik dan kualitas silase berbahan kombinasi sorgum stay green utuh dengan *indigofera zollingeriana*. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 2(1): 56-61.
- Solehudin, Mubarak, AS, Syawal M, Ginting SP. 2019. Pemenuhan nutrisi ternak dari legum indigofera dan rumput gajah kerdil di lokasi demfarm Kabupaten Langkat Sumatera Utara. *Media Kontak Tani Ternak*, 1(2):16-20.
- Somanjaya, R, Falahudin A, Dulmajid. 2021. Uji kualitas pakan komplit berbasis hijauan sorgum-indigofera untuk induk domba prolific. *Agrivet*, 9(2):148-157.
- Sutowo, I, Adelina, T., Febrina, D. 2016. Kualitas nutrisi silase limbah pisang (batang dan bonggol) dan level molases yang berbeda sebagai pakan alternatif ternak ruminansia. *Jurnal Peternakan*, 13(1):41-47.
- Untu, AJ, Waan, MR, Tulung, YLR Tuturoong, RAV. 2022. Profil serat silase sorgum varietas pahat sebagai pakan ruminansia dengan lama penyimpanan ensilase yang berbeda. *Zootec*, 42(1):254-260.
- Yucel, C., and Erkan, M.E. 2020. Evaluation of forage yield and silage quality of sweet sorghum in the eastern Mediterranean region. *The Journal of Animal and Plant Science*, 30(2):923-930.