

Nutritional Content of Mixed Silage *Pennisetum purpureum* and *Sesbania grandiflora* With Different Additive Fermentations

Oscar Yanuario^{1*}, Syamsul Hidayat Dilaga¹, Muhamad Amin¹, Dahlanuddin Dahlanuddin¹, Azhary Noersidiq¹, Soviliana Almatini¹

¹Program Studi Peternakan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : June 19th, 2025

Revised : June 26th, 2025

Accepted : July 02th, 2025

*Corresponding Author: **Oscar Yanuario**, Program Studi Peternakan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia; Email: oscar69@unram.ac.id

Abstract: Forage consisting of grass and legumes is an important aspect of ruminant but availability is often dependent on the rainy season so preservation technology is needed, namely silage. This study aimed to determine the nutritional content of silage made from a mixture of *Pennisetum purpureum* and *Sesbania grandiflora* with different doses of fermentation additives. A Completely Randomized Design (CRD) was used, consisting of four treatments with five replications. They were P0: (75% *Pennisetum purpureum* + 25% *Sesbania grandiflora*), P1: (75% *Pennisetum purpureum* + 25% *Sesbania grandiflora* + 0.1% additive), P2: (75% *Pennisetum purpureum* + 25% *Sesbania grandiflora* + 0.2% additive), P3: (75% *Pennisetum purpureum* + 25% *Sesbania grandiflora* + 0.3% additive). Each treatment was added 2% molasses and incubated for 21 days. The results showed that the addition of fermentation additives had no significant effect ($P > 0.05$) on DM and OM content but had a highly significant effect ($P < 0.01$) on increasing CP, EE, and TDN content and reducing CF content. The highest average DM and OM values were observed in P0 (21.02% and 89.27%, respectively), while the highest average increases in CP, EE, and TDN were found in P3 (15.31%, 2.85%, and 50.32%, respectively), and the greatest reduction in CF was also recorded in P3 (27.89%).

Keywords: Additive, nutritional content, *Pennisetum purpureum*, *Sesbania grandiflora*, Silage.

Pendahuluan

Ketersediaan pakan berkualitas tinggi sangat penting untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas ternak karena pakan tersebut mencakup hingga 70% dari keseluruhan biaya produksi dan memiliki dampak yang signifikan terhadap produktivitas ternak (Wijaya et al., 2018). Namun, musim memiliki dampak yang besar terhadap pasokan hijauan pakan ternak di Indonesia. Produksi hijauan pakan ternak sangat bervariasi karena negara ini beriklim tropis dan memiliki dua musim yang berbeda: musim hujan dan musim kemarau. Peternak sering kali hanya menyediakan pakan yang mereka miliki karena hijauan pakan ternak melimpah selama musim hujan dan berkurang drastis selama musim

kemarau (Rochaeni et al., 2023). Hal ini menurunkan kualitas pakan dan menurunkan produktivitas ternak.

Pengawetan pakan hijau dalam bentuk silase salah satu cara untuk mengatasi masalah ini. Silase merupakan teknik pengawetan pakan hijau dengan kadar air tertentu yang memanfaatkan bakteri asam laktat dan proses fermentasi anaerobik. Teknik ini berupaya menjaga kestabilan produksi ternak dengan menjaga kualitas dan ketersediaan pakan sepanjang tahun, terutama pada musim kemarau (Supriadi et al., 2018). Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) sebagai pakan ternak digunakan secara luas untuk membuat silase karena produktivitasnya yang tinggi, waktu panen yang cepat, dan nilai gizi yang relatif tinggi. Rumput gajah mengandung 41,82%

BETN, 20,29% bahan kering, 2,06% lemak, 9,12% abu, 32,60% serat kasar, 6,26% protein kasar, 0,46% kalsium, dan 0,37% fosfor (Rustiyana *et al.*, 2016). Diperlukan usaha untuk menjaga nilai gizi tanaman karena seiring bertambahnya usia, kandungan gizinya menurun.

Turi (*Sesbania grandiflora*) yang banyak terdapat di Indonesia merupakan tanaman polong-polongan dengan kandungan protein tinggi sekitar 36% per 100 gram bahan kering dan kadar serat kasar rendah kurang dari 18%. Pada tahun 2018, Novidi *et al.* Kacang-kacangan memiliki sejumlah tantangan selama proses silase, termasuk kapasitas penyangga yang tinggi dan kandungan bahan kimia anti-nutrisi (tanin dan saponin) yang tinggi, yang dapat memperlambat fermentasi dan meningkatkan kemungkinan kerusakan silase (Lin *et al.*, 2022).

Rumput gajah dan daun turi harus dikombinasikan untuk menghasilkan pakan dengan rasio serat dan protein yang ideal guna meningkatkan kualitas silase. Selain itu, stabilitas dan daya simpan silase dapat ditingkatkan serta proses fermentasi dapat dipercepat dengan menggunakan aditif fermentasi yang mengandung asam organik seperti asam laktat, asam propionat, dan asam format (Santoso *et al.*, 2009). Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi silase campuran rumput gajah dan daun turi dengan dosis aditif fermentasi yang berbeda.

Bahan dan Metode

Alat dan bahan penelitian

Alat penelitian terdiri dari alat-alat laboratorium untuk analisis proksimat, silo berbahan plastik, oven, mesin penggiling dan amplop sampel. Sedangkan bahan penelitian antara lain rumput gajah, daun turi, molases dan aditif fermentasi.

Metode penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima ulangan, adapun perlakuan sebagai berikut:

P1: 75% rumput gajah + 25% turi + 2% Molases + 0% aditif fermentasi

P2: 75% rumput gajah + 25% turi + 2% Molases + 0.1% aditif fermentasi

P3: 75% rumput gajah + 25% turi + 2% Molases + 0.2% aditif fermentasi

P4: 75% rumput gajah + 25% turi + 2% Molases + 0.3% aditif fermentasi

Prosedur kerja penelitian meliputi pembuatan silase dan penggunaan analisis proksimat untuk menentukan kandungan nutrisinya (AOAC, 2019). Langkah-langkah yang terlibat dalam pembuatan silase adalah sebagai berikut: (a) semua bahan silase ditempatkan dalam silo, kemudian dipadatkan dan difermentasi secara anaerobik selama 21 hari; (b) silo dibuka setelah 21 hari, dan sampel ditimbang hingga 500 gram dan ditempatkan dalam amplop coklat; (c) setiap sampel perlakuan kering kemudian digiling dan disiapkan untuk analisis nutrisi.

Variabel yang diukur

Variabel yang diukur antara lain bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK), serat kasar (SK), lemak kasar (LK) dan total digestible nutrient (TDN) (AOAC, 2019):

$$\text{Kadar air (KA) (\%)} = \frac{(A + B) - C}{B} \times 100\%$$

$$\text{BK (\%)} = 100\% - \%KA \quad (1)$$

$$\text{Abu (\%)} = \frac{D - E}{B} \times 100\%$$

$$\text{BO (\%)} = 100\% - \%Abu \quad (2)$$

$$\text{PK (\%)} = \frac{(F - G) \times N \text{ NaOH} \times 0,014 \times 6,25}{B} \times 100\% \quad (3)$$

$$\text{LK (\%)} = \frac{K - L}{B} \times 100\% \quad (4)$$

$$\text{SK (\%)} = \frac{H - I - J}{B} \times 100\% \quad (5)$$

$$\text{TDN (\%)} = [(PK \times 0.93) + (SK \times 0.70) + (BETN \times 0.85) + (LK \times 0.90 \times 2.25)] \quad (6)$$

Keterangan:

A: Berat cawan setelah oven 105°C

B: Berat sampel

C: Berat cawan+sampel setelah oven 105°C

D: Bahan cawan+sampel setelah tanur 600°C

E: Berat cawan porselen setelah oven 105°C

F: Titer blanko

G: Titer NaOH

H: Berat kertas saring+sampel (oven 105°C)

I: Berat kertas saring+sampel (tanur 600°C)

J: Berat kertas saring

K: Berat kertas saring+sampel (oven 105°C pertama)

L: Berat kertas saring+sampel (oven 105°C kedua)

Analisis data

Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis variansi (ANOVA) dan uji lanjut Duncan's (Steel dan Torrie, 1993; SAS, 2008).

Hasil dan Pembahasan

Salah satu teknik pengolahan pakan untuk mengatasi kelangkaan hijauan pakan ternak pada musim kemarau adalah silase (Kojo *et al.*, 2015). Warna, tekstur, dan aroma silase berubah setelah 21 hari penyimpanan silase dengan penambahan bahan tambahan fermentasi berdasarkan perlakuan. Setelah fermentasi dan

penyimpanan, silase campuran rumput gajah dan daun turi berubah warna menjadi hijau kekuningan. Kandungan asam pada bahan tambahan fermentasi dan penurunan kadar air mungkin menjadi penyebabnya. Setelah fermentasi, silase mengeluarkan aroma asam dan tekstur yang agak lembek; temuan ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Puspitasari *et al.*, (2014) dan Naif *et al.*, (2015). Temuan analisis kandungan gizi silase campuran rumput gajah dan daun turi setelah fermentasi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi silase campuran rumput gajah dan daun turi

Variabel yang diamati (%)	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
BK	21,02±0,97	19,76±1,47	19,42±1,08	19,24±0,27
BO	89,27±1,01	88,50±0,16	88,50±1,59	88,32±1,06
PK	13,28 ^d ±0,21	13,80 ^c ±0,28	14,23 ^b ±0,22	15,31 ^a ±0,33
LK	2,58 ^b ±0,35	2,61 ^b ±0,16	2,83 ^b ±0,31	2,85 ^a ±0,18
SK	30,21 ^a ±0,43	28,47 ^b ±0,88	28,19 ^b ±1,14	27,89 ^b ±1,19
TDN	50,32 ^a ±1,10	49,57 ^a ±0,86	47,97 ^b ±0,57	47,94 ^b ±1,35

Ket: Angka yang diikuti huruf kecil berbeda (a,b,c,d) pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Bahan Kering (BK)

Salah satu cara untuk menilai kualitas silase adalah dengan melihat konsentrasi bahan kering (DM)-nya. Masa simpan silase dapat dipengaruhi oleh kandungan DM-nya. Silase P0 dan P3 masing-masing memiliki kandungan DM rata-rata tertinggi dan terendah dari silase campuran rumput gajah dan daun kacang gude. Lihat Tabel 1 untuk informasi lebih lanjut. Kandungan DM silase campuran rumput gajah dan daun kacang gude yang difermentasi dengan berbagai dosis aditif fermentasi tidak berubah secara signifikan (P> 0,05), menurut hasil analisis variansi. Namun, ada kecenderungan kandungan DM silase menurun seiring dengan peningkatan dosis aditif fermentasi. Kandungan DM rata-rata dalam silase campuran yang terbuat dari rumput gajah dan daun kacang gude menunjukkan persentase yang stabil tetapi cenderung menurun, yang mendukung hal ini. Lihat Tabel 1 untuk informasi lebih lanjut.

Campuran rumput gajah dan silase daun turi cenderung memiliki kandungan BK yang lebih rendah. Meningkatnya aktivitas bakteri fermentasi yang menghasilkan asam organik dapat dikaitkan dengan penurunan BK dan

peningkatan dosis aditif fermentasi. Penelitian McDonald *et al.*, (2011) mengklaim bahwa asam laktat dan asam organik lainnya yang diproduksi oleh fermentasi anaerobik selama proses silase menurunkan pH dan mempercepat stabilisasi silase. Proses silase yang efisien menghambat pertumbuhan bakteri aerobik yang dapat mengakibatkan hilangnya bahan kering dari respirasi fermentasi awal (Yitbarek & Tamir, 2014). Temuan penelitian ini konsisten dengan temuan mereka. Selain itu, asam dapat menurunkan pH dan berfungsi sebagai pengawet selama proses silase, mengurangi mikroba yang membusuk dan mencegah silase kehilangan nutrisi, termasuk jumlah air (Azizah *et al.*, 2020).

Bahan Organik (BO)

Selisih antara kadar DM dan kadar abu merupakan jumlah bahan organik (OM). Rasio protein kasar (PK), lemak kasar (SK), serat kasar (SK), dan ekstrak non-nitrogen (NOE) menentukan kandungan OM silase. P0 memiliki kandungan OM tertinggi dalam penelitian kami, sedangkan P3 memiliki kandungan OM terendah. Kandungan OM silase campuran rumput gajah dan daun turi

yang difermentasi dengan berbagai dosis aditif fermentasi tidak berubah secara signifikan ($P>0,05$), menurut hasil analisis varians; namun, ada kecenderungan kandungan OM menurun seiring dengan peningkatan dosis aditif fermentasi yang ditambahkan (tabel 1).

Temuan Kung *et al.*, (2018), yang menemukan bahwa peningkatan penggunaan inokulan fermentasi dalam silase dapat mengakibatkan penurunan fraksi serat kasar karena peningkatan aktivitas mikroba, yang pada gilirannya menurunkan kandungan OM, sejalan dengan temuan penelitian ini. Percepatan fase anaerobik, yang mencegah kerusakan lebih lanjut pada komponen bahan organik, juga terkait dengan penurunan kandungan OM dalam silase (Chayo K. *et al.*, 2015).

Protein Kasar (PK)

Perlakuan P3 memiliki kandungan PK tertinggi, sedangkan perlakuan P0 memiliki kandungan PK terendah. Peningkatan kandungan PK dan peningkatan dosis bahan tambahan fermentasi menunjukkan bahwa kandungan protein silase tetap terjaga melalui fermentasi yang baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan PK silase campuran rumput gajah dan turi dipengaruhi secara nyata ($P<0,01$) dengan peningkatan dosis bahan tambahan fermentasi. Suasana asam dalam silase lebih cepat terbentuk apabila kandungan PK meningkat sebanding dengan dosis bahan tambahan fermentasi yang diberikan selama proses pembuatan silase.

Deaminasi protein yang menjaga protein dalam bentuk asam amino yang bermanfaat bagi ternak dapat menurun akibat penurunan pH yang tajam (Siti *et al.*, 2015). Hal senada dikemukakan oleh Purwaningsih I. (2015) yang menyatakan bahwa senyawa asam dalam silase mampu mempertahankan dan menaikkan nilai kandungan PK silase, oleh karena itu diduga terjadi variasi kandungan PK silase campuran rumput gajah dan turi. Hal ini dikarenakan proses ensilase menghasilkan kadar asam yang tinggi, sehingga kandungan protein pakan dapat dipertahankan dengan mencegah mikroorganisme menggunakan protein tersebut. Hal ini diperjelas lebih lanjut oleh (Polii *et al.*, 2015), yang menemukan bahwa untuk menjaga protein dalam bentuk asam amino yang lebih mudah diakses hewan, asam organik seperti

asam propionat dan asam butirat yang dihasilkan selama fermentasi sangat penting.

Lemak Kasar (LK)

Seluruh jumlah lemak dalam sampel pakan dikenal sebagai lemak kasar dalam pakan. Karena lemak hadir dalam hampir setiap jenis bahan pakan dan masing-masing memiliki kandungan LK yang unik, maka perlu untuk menganalisis kandungan LK dari silase turi dan rumput gajah campuran untuk menentukan kandungan kalori bahan pakan. P3 memiliki kandungan LK tertinggi dari campuran rumput gajah dan silase daun turi, sedangkan P0 memiliki yang terendah, menurut data penelitian. Lihat Tabel 1 untuk informasi lebih lanjut. Temuan analisis varians kandungan LK dari silase daun turi dan rumput gajah campuran dengan berbagai dosis aditif fermentasi menunjukkan dampak yang sangat signifikan ($P<0,01$) pada kandungan LK dari kedua bahan ini.

Campuran silase LK rumput gajah dan daun turi yang difermentasi dengan bahan tambahan fermentasi, berdasarkan beberapa hasil uji tambahan Duncan. Pada P3, nilai kadar silase LK paling tinggi ($P<0,05$) dibandingkan dengan perlakuan lainnya, yang disebabkan oleh peningkatan dosis bahan tambahan fermentasi yang digunakan dalam pembuatan silase. Karena mikroorganisme aktif ketika bahan tambahan fermentasi digunakan, maka jumlah LK dalam silase dapat berubah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Azizah (2020) yang menyatakan bahwa senyawa asam yang terdapat dalam bahan tambahan fermentasi dapat menurunkan pH silase, sehingga aktivitas mikroba proses ensilase tidak dapat mendegradasi kandungan protein susu dalam silase. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Sulistyo *et al.*, 2020) yang menunjukkan bahwa bahan kimia yang bersifat asam dapat mengawetkan jumlah LK dalam silase.

Serat Kasar (SK)

Sisa bahan pakan yang telah dipanaskan dengan asam dan basa kuat disebut serat kasar (CF), yaitu sebagian pakan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan kimia. Komponen CF tidak larut dalam larutan asam atau basa lemah. Selulosa, hemiselulosa, lignin, dan zat-zat lainnya termasuk dalam kandungan CF. Silase

P0 memiliki kandungan CF rata-rata tertinggi dari campuran silase rumput gajah dan daun turi, sedangkan silase P3 memiliki kandungan CF terendah. Lihat tabel 1 untuk informasi lebih lanjut. Campuran silase rumput gajah dan daun turi yang difermentasi dengan berbagai jumlah aditif fermentasi memiliki dampak yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan CF-nya, menurut hasil analisis variansi.

Kandungan SK pada silase campuran rumput gajah dan daun turi P3 jauh lebih rendah ($P < 0,05$) dibandingkan dengan hasil uji tambahan berulang Duncan. Rendahnya pH pada perlakuan pH P3 berdampak pada menurunnya kandungan SK silase P3 jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya (tabel 1). Hal ini mendukung pandangan (Achmadi dan Surono, 2022) bahwa mikroorganisme dalam sistem pencernaan ruminansia menghasilkan asam organik, termasuk asam asetat, propionat, dan butirrat. Asam organik ini membantu pemecahan ikatan selulosa dan hemiselulosa pada dinding sel tanaman, dan asam ini membantu memecah SK menjadi bentuk yang lebih mudah dicerna oleh hewan.

Diduga bahwa penurunan kadar selulosa, hemiselulosa, dan lignin inilah yang menyebabkan kadar SK silase menurun. Karena selulosa, hemiselulosa, dan lignin merupakan komponen SK yang paling banyak, maka konsentrasinya sangat berpengaruh terhadap jumlah SK yang dihasilkan dalam penelitian ini, yang juga menurun ketika aditif fermentasi ditambahkan. Hal ini mendukung teori yang dikemukakan oleh Baharudin (2022) bahwa SK tersusun atas selulosa, hemiselulosa, dan lignin, dan ketika komponen tersebut menurun, maka jumlah SK juga akan menurun.

Total Digestible Nutrient (TDN)

Istilah "total digestible nutrition" (TDN) mengacu pada total energi yang diperoleh hewan dari pakannya. Karena dapat mengkarakterisasi ketersediaan nutrisi yang dapat digunakan hewan untuk pertumbuhan dan reproduksi, TDN merupakan metrik penting dalam studi nutrisi. Kecernaan protein kasar (CP), serat kasar (CF), dan ekstrak non-nitrogen (NOE) dijumlahkan untuk menentukan nilai TDN. Kecernaan bahan organik pakan (BO) menentukan berapa banyak nilai energi yang ada (Nona Serlin *et al.*, 2023). Protein kasar

(CP), lemak kasar (CF), serat kasar (CF), dan ekstrak non-nitrogen (NOE) merupakan bahan-bahan yang membentuk NOE pakan. Menurut data studi, P3 memiliki kandungan TDN rata-rata terbesar dari rumput gajah dan silase daun turi, sedangkan P0 (kontrol) memiliki yang terendah. Lihat Tabel 1 untuk informasi lebih lanjut. Bila kandungan TDN pada campuran silase rumput gajah dan daun kacang kapri difermentasi dengan berbagai jumlah bahan tambahan fermentasi, hasil analisis variansi menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kandungan TDN.

Berdasarkan hasil beberapa pengujian lanjutan yang dilakukan Duncan, kadar TDN campuran silase rumput gajah dan daun turi yang difermentasi dengan berbagai jumlah bahan tambahan fermentasi paling rendah ($P < 0,05$) pada P3 jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kadar serat kasar pada penelitian ini diduga mengalami penurunan seiring dengan penambahan bahan kimia fermentasi yang menyebabkan turunnya TDN. Hal ini mendukung temuan Mc Donald *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa daya cerna fraksi dinding sel lebih berkorelasi dengan total zat gizi yang dapat dicerna dibandingkan dengan kadar protein kasar. Besar kemungkinan kadar TDN akan meningkat seiring dengan kadar serat kasar (CF). Penelitian (Nona Serlin *et al.*, 2023) juga mengungkapkan temuan serupa, yang menunjukkan bahwa konsentrasi TDN akan meningkat seiring dengan meningkatnya kandungan bahan organik (BO) pakan, khususnya CF dan BETN.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, penambahan bahan tambahan fermentasi dapat meningkatkan kandungan PK, LK, dan TDN serta menurunkan kandungan SK, tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan BK dan BO. P0 memiliki kandungan BK dan BO paling tinggi (21,02% dan 89,27%), P3 memiliki rata-rata peningkatan kandungan PK, LK, dan TDN tertinggi (15,31%, 2,85%, dan 50,32%), dan P3 memiliki rata-rata penurunan kandungan SK tertinggi (27,89%).

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih atas dukungan yang diberikan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Mataram dalam menyediakan dana penelitian melalui sumber DIPA BLU (No: 1975/UN18.L1/PP/2024).

Referensi

- Achmadi, J., & Surono. (2022). *Karbohidrat pakan ruminansia*. UNDIP Press.
- AOAC. (2019). *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists* (21st ed.). AOAC International.
- Azizah, N. H., Ayuningsih, B., & Susilawati, I. (2020). Pengaruh penggunaan dedak fermentasi terhadap kandungan bahan kering dan bahan organik silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Sumber Daya Hewan*, 1(1), 9. <https://doi.org/10.24198/jsdh.v1i1.31391>
- Baharuddin, Z. K. (2022). *Kandungan protein kasar dan serat kasar silase rumput gajah (Pennisetum purpureum) menggunakan inokulan bakteri asam laktat asal cairan rumen pada lama fermentasi berbeda* [Disertasi, Universitas Hasanuddin].
- Kojo, R. M., Tulung, Y. R. L., Malalantang, S. S., Kunci, K., & Fakultas Peternakan UNSRAT. (2015). Pengaruh penambahan dedak padi dan tepung jagung terhadap kualitas fisik silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum* cv. Hawaii). *Zootek Journal*, 35(1).
- Kung, L., Jr., Shaver, R. D., Grant, R. J., & Schmidt, R. J. (2018). Silage review: Interpretation of chemical, microbial, and organoleptic components of silages. *Journal of Dairy Science*, 101(5), 4020–4033.
- Gao, L., Guo, X., Wu, S., Chen, D., Ge, L., Zhou, W., Zhang, Q., & Pian, R. (2022). Tannin tolerance lactic acid bacteria screening and their effects on fermentation quality of stylo and soybean silages. *Frontiers in Microbiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.991388>
- McDonald, R. A., Edwards, J. F. D., Greenhalgh, C. A., Morgan, L. A., Sinclair, L. A., & Wilkinson, R. G. (2011). *Animal nutrition* (7th ed.). Prentice Hall.
- Naif, R., Nahak, O. R., & Dethan, A. A. (2015). Kualitas nutrisi silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) yang diberi dedak padi dan jagung giling dengan level berbeda. *Journal of Animal Science International Standard of Serial Number*, 1(1).
- Nona Serlin, M., Oematan, G., & Benu, I. (2023). Pengaruh pemberian silase rumput kume dan *Alysicarpus vaginalis* dengan imbalan yang berbeda terhadap TDN dan retensi nitrogen pada sapi persilangan Ongole Brahman. *Animal Agricultura*.
- Noviadi, D. (2018). *Pengaruh level legum terhadap kandungan bahan kering dan bahan organik silase campuran rumput gajah (Pennisetum purpureum) dan daun turi (Sesbania grandiflora) dengan additive inhibitor* [Skripsi, Universitas Mataram].
- Polii, F., Maaruf, K., Kowel, Y., Liwe, H., & Raharjo, Y. C. (2015). Pengaruh penambahan zat aditif (enzim dan asam organik) dengan protein tinggi dan rendah pada pakan berbasis dedak terhadap performan kelinci. *Zootek Journal*, 35(2).
- Purwaningsih, I. (2015). *Pengaruh lama fermentasi dan penambahan inokulum Lactobacillus plantarum dan Lactobacillus fermentus terhadap kualitas silase rumput kalanjana (Brachiaria mutica (Forssk.) Stapf)* [Disertasi, UIN Maulana Malik Ibrahim].
- Puspitasari, F., Fathul, F., & Tantalo, S. (2014). Pengaruh dosis urea dalam amoniasi daun nenas varietas Smooth Cayenne terhadap kadar bahan kering, abu, dan serat kasar. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(3), 53–61.
- Rochaeni, S., Nuraeni, L. P., & Sari, R. A. P. (2023). Usaha budidaya rumput odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mott). *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 7(4), 1399–1411. https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2023.007_04.18
- Rustiyana, E., & Fathul, F. (2016). Effect of substitution of elephant grass (*Pennisetum purpureum*) with palm leave sheat on the

- digestibility of crude protein and crude fiber in goats. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(2).
- SAS Institute Inc. (2008). *SAS user's guide* (Version 9.1, 2nd ed.). SAS Institute Inc.
- Santoso, B., Hariadi, B. T., Manik, H., & Abubakar, H. (2009). Kualitas rumput unggul tropika hasil ensilase dengan bakteri asam laktat dari ekstrak rumput terfermentasi. *Media Peternakan*, 32(2), 137–144.
- Unayah, S., Tantalo, S., & Liman. (2015). Efek suplementasi berbagai akselerator terhadap kualitas nutrisi silase limbah tanaman singkong. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(2), 1–5.
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1993). *Prinsip dan prosedur statistika*. Gramedia.
- Sulistyo, H. E., Subagiyo, I., Yulinar, E., & Minat, D. N. (2020). Kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan penambahan jus tape singkong. *Jurnal Nutrisi Ternak*, 3, 63–70. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2020.003.02.3>
- Supriadi, W., Sutaryono, Y. A., & Harjono. (2018). Pengaruh level legum terhadap karakteristik fisik silase campuran rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan daun turi (*Sesbania grandiflora*) dengan additive inhibitor asam formiat.
- Wijaya, A. S., Dhalika, T., & Nurachma, S. (2018). Pengaruh pemberian silase campuran *Indigofera sp.* dan rumput gajah pada berbagai rasio terhadap kecernaan serat kasar dan BETN pada domba Garut jantan. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 18(1), 51. <https://doi.org/10.24198/jit.v18i1.16499>
- Yitbarek, M. B., & Tamir, B. (2014). Silage quality and nutritive value of fermented forages. *International Journal of Livestock Production*, 5(6), 96–103.