

Pengaruh Level Penggunaan *Sorghum bicolor-Indigofera zollingeriana* yang Difermentasi (Sorinfer) terhadap Performa Domba Pejantan

Effect of Fermented *Sorghum bicolor-Indigofera zollingeriana* (Sorinfer) Inclusion Level on the Growth Performance of Rams

M R Helmi¹, T Toharmat^{1*}, P D M H K Soewondo¹

Corresponding email:
toharmat@apps.ipb.ac.id

¹Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, IPB University, Jl. Agatis Kampus IPB Dermaga, Bogor 16680, Indonesia

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of fermented *Sorghum bicolor-Indigofera zollingeriana* (Sorinfer) silage at distinct levels on the performance of local rams. Studies were conducted over 7 weeks using 20 rams, with an initial body weight of 20,90±3,72 kg. Rams were divided into 5 treatments with 4 replicates, consisting of 100% field grass (P0), 75% P0 + 25% Sorinfer (P1), 50% P0 + 50% Sorinfer (P2), 25% P0 + 75% Sorinfer (P3), 100% Sorinfer (P4). Parameters measured were dry matter (DM), ash, crude protein (CP), crude fat (CF), crude fiber (CFi), total digestible nutrient (TDN), and daily weight gain. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA), and if a difference was detected, the Duncan Multiple Range Test was used. Feed treatment had a significant effect ($p < 0,05$) on DM, ash, CP, CF, CFi, TDN, and daily weight gain. The finding is that using Sorinfer results in up to a 75% increase in intake of DM, ash, CP, CF, CFi, TDN, and daily weight gain.

Key words: intake, rams, silage, Sorinfer

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh silase *Sorghum bicolor-Indigofera zollingeriana* (Sorinfer) yang difermentasi pada berbagai tingkatan terhadap performa domba jantan lokal. Penelitian dilakukan selama 7 minggu, menggunakan 20 ekor domba jantan, dengan berat badan awal 20,90 ± 3,72 kg. Domba dibagi menjadi 5 perlakuan dengan 4 ulangan yang terdiri dari 100% rumput lapangan (P0), 75% P0 + 25% Sorinfer (P1), 50% P0 + 50% Sorinfer (P2), 25% P0 + 75% Sorinfer (P3), dan 100% Sorinfer (P4). Parameter yang diukur adalah bahan kering (BK), abu, protein kasar (PK), lemak kasar (LK), serat kasar (SK), TDN, dan pertambahan bobot badan harian. Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan yang nyata dianalisis menggunakan *Duncan Multiple Range Test*. Perlakuan ransum berpengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap konsumsi BK, abu, PK, LK, SK, TDN, dan pertambahan bobot badan. Simpulan penelitian menunjukkan bahwa pemberian Sorinfer hingga tingkat 75% meningkatkan konsumsi BK, abu, PK, LK, SK, TDN, dan pertambahan bobot badan.

Kata kunci: domba jantan, konsumsi, silase, Sorinfer



PENDAHULUAN

Ternak domba merupakan hewan ruminansia yang menarik untuk dikembangkan. Domba dengan berat sedang memiliki berat rata-rata 19,62 kg pada umur 224-252 hari (Idayanti *et al.* 2024). Domba bereproduksi dengan cepat, mudah beradaptasi dengan lingkungan yang berbeda (Tüfekci & Sejian 2023). Domba dipelihara dengan sistem penggembalaan menghasilkan berat karkas rendah, daging menjadi keras dengan kandungan lemak intramuskular rendah (Lind *et al.* 2008). Pengembangan domba jantan masih mengalami banyak kendala, karena pemeliharaan masih dilakukan secara tradisional. Pemberian pakan hanya sekedar tanpa memperhitungkan kebutuhan standar nutrisi.

Pakan merupakan faktor produksi yang menentukan keberlanjutan usaha, komponen produksi. Ketersediaan pakan, terutama hijauan, memiliki *total digestible nutrient* (TDN) yang menentukan keberhasilan produktivitas ruminansia (Rouzbehan *et al.* 2021). Karena permintaan pakan ternak yang tinggi, mereka terpaksa menggunakan limbah pertanian di daerah pedesaan. Kandungan nutrisi bahan pakan limbah pertanian tersebut kurang mendukung pertumbuhan ternak, sehingga perlu teknologi pengayaan nutrisi.

Pengayaan nutrisi hijauan berupa silase melalui pengawetan fermentasi anaerobik. Hijauan yang umumnya melimpah di musim hujan dapat diawetkan. Penggunaan hijauan *Sorgum bicolor* dan *Indigofera zollingeriana* yang dibuat silase merupakan teknologi pengolahan pakan yang dapat diterapkan oleh masyarakat. Kombinasi *Sorgum bicolor* dan *I. zollingeriana* merupakan pakan hijauan yang berpotensi sebagai pakan domba. *I. zollingeriana* mempunyai nutrisi tinggi, kandungan protein kasar (PK) 27,18%; 28%-34% (Kamaruddin *et al.* 2021; Antari *et al.* 2022) dan PK *Sorgum bicolor* adalah 9,90% (Yusriani *et al.* 2024). *I. zollingeriana* mempunyai kadar serat kasar (SK) (12%-16%), dan *total digestible nutrient* (TDN) 69%-72% (Antari *et al.* 2022). Mencampur pakan yang mengandung *Sorgum sp.*-*Indigofera sp.* Yang disebut Sorinfer mampu memenuhi kebutuhan nutrisi dengan rasio energi-protein yang seimbang dan dapat meningkatkan fermentabilitas pakan (Telleng *et al.* 2016).

Pakan fermentasi berbasis *Sorgum bicolor* dan *Indigofera zollingeriana* (Soinfer) dapat disimpan dan

didistribusikan untuk menunjang usaha domba di wilayah kering. Pakan lengkap berbasis Sorinfer mengandung nutrisi ideal untuk kebutuhan domba dalam kisaran PK 12-14% dan TDN 60-65%. Pemberian pakan mempertimbangkan persyaratan standar nutrisi PK 14-17% dan TDN 65-68% (NRC 2007). Ketersediaan hijauan yang minimal selama musim kemarau dapat diatasi dengan upaya pengayaan teknologi nutrisi, yaitu pakan fermentasi dalam bentuk silase. Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi penggunaan Sorinfer pada domba jantan.

METODE

Ternak dan Bahan Pakan yang Digunakan

Penelitian ini menggunakan domba jantan yang berumur 18 bulan sebanyak 20 ekor dengan bobot badan (BB) rata-rata sebesar 20,90±3,72 kg. Domba dikelompokkan berdasarkan bobot badan yaitu : ringan (17-19 kg), sedang (19-20 kg), besar (21-25 kg), dan sangat besar (25-29 kg). Pakan perlakuan terdiri dari 100% rumput lapangan (P0), 75% P0 + 25% Sorinfer (P1), 50% P0 + 50% Sorinfer (P2), 25% P0 + 75% Sorinfer (P3), dan 100% Sorinfer (P4). (Tabel 1).

Pemeliharaan Domba

Pemeliharaan dilakukan selama tiga bulan di Lab lapangan Fakultas Peternakan, IPB University. Adaptasi pakan dilakukan selama satu minggu sebelum ternak diberikan ransum perlakuan dengan cara mengenalkan Sorinfer secara bertahap dan sesering mungkin. .

Pemberian pakan sebanyak 5% *as fed* dari bobot badan untuk Sorinfer dan 10% *as fed* dari BB untuk rumput lapang. Ransum diberikan sesuai dengan perlakuan masing-masing. Waktu pemberian pakan rumput yaitu pukul 07:00-13:00 WIB dan pakan Sorinfer pada pukul 09:00-15:00 WIB. Setiap individu pakan ditimbang setiap hari dan sisa pakan dikumpulkan pagi hari serta penimbangan dilakukan seminggu sekali.

Pakan Sorinfer berupa silase yang diberikan kepada ternak domba selama penelitian ini didapatkan dari hasil produksi *Teaching Factory*, Fakultas Peternakan, IPB University di Unit Pendidikan dan Penelitian Peternakan Jonggol (UP3J). Pengambilan data pertambahan BB dilakukan seminggu sekali.

Tabel 1 Komposisi nutrisi ransum perlakuan berdasarkan bahan kering

Kandungan nutrisi (%)	P0	P1	P2	P3	P4
Bahan kering (BK) (%)	23,50	28,51	33,52	38,53	43,54
Abu	14,33	13,07	11,81	10,54	9,28
Protein kasar (PK)	8,83	10,07	11,31	12,54	13,78
Lemak kasar (LK)	1,46	1,71	1,95	2,20	2,44
Serat kasar (SK)	32,53	30,86	29,19	27,52	25,85
Total digestible nutrisi (TDN)*	53,53	56,40	59,27	62,13	65,00

Hasil analisis Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Fapet IPB University dan TDN = total digestible nutrisi hijauan = 70,6 + (0,259 %PK) + (1,01 %LK) - (0,76 %SK) + (0,091 %BETN) (Sutardi 1980)

Pengukuran Konsumsi Nutrien

Konsumsi nutrien merupakan sejumlah nutrien yang dikonsumsi ternak yaitu bahan kering (BK), abu, protein kasar (PK), lemak kasar (LK), serat kasar (SK), dan *total digestible nutrient* (TDN) dihitung dengan rumus :

Konsumsi bahan kering =

$$\text{konsumsi bahan segar (g)} \times \text{BK pakan (\%)} \\ \text{Konsumsi protein kasar} =$$

Konsumsi protein kasar =

$$\text{konsumsi bahan kering (g)} \times \text{PK pakan (\%)} \\ \text{Konsumsi lemak kasar} =$$

Konsumsi lemak kasar =

$$\text{konsumsi bahan kering (g)} \times \text{LK pakan (\%)} \\ \text{Konsumsi serat kasar} =$$

Konsumsi serat kasar =

$$\text{konsumsi bahan kering (g)} \times \text{SK pakan (\%)} \\ \text{Konsumsi Total Digestible Nutrient} =$$

Konsumsi *Total Digestible Nutrient* =

$$\text{konsumsi bahan kering (g)} \times \text{TDN pakan (\%)}$$

Pengukuran Pertambahan Bobot Badan Harian

Pertambahan bobot badan (PBB) adalah pembagian selisih berat badan (bobot badan akhir – bobot badan awal) dengan lama hari penimbangan.

PBB (g ekor⁻¹ hari⁻¹) = $\frac{\text{berat akhir (g)} - \text{berat awal (g)}}{\text{waktu pemeliharaan (hari)}}$

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Kelompok terdiri dari 4 yaitu kelompok bobot badan ringan (17kg - 19kg), sedang (19kg - 20kg), besar (21kg - 25kg), dan sangat besar (25 - 29kg). Data dianalisis menggunakan ANOVA (Analisis of Varians) (Steel & Torrie 1993) dan perbedaannya dengan *Duncan Multiple Range Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Nutrien Domba Jantan

Domba jantan akan mengonsumsi pakan untuk memenuhi kebutuhan energinya. Jumlah pakan yang dikonsumsi cenderung berkorelasi erat dengan tingkat energinya. Konsumsi nutrient dari ransum perlakuan terlihat pada Tabel 2.

Konsumsi nutrien ransum perlakuan (P0, P1, P2, P3 dan P4) oleh domba jantan menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$). Konsumsi nutrien ini untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan kebutuhan pertumbuhan ternak. Penggunaan rasio rumput lapangan dan Sorinfer mempengaruhi konsumsi bahan kering domba jantan. Pemberian 75% Sorinfer (P3) menghasilkan konsumsi bahan kering tertinggi sedangkan pemberian 100 %

Sorinfer (P4) menghasilkan konsumsi bahan kering terendah, dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Energi pakan yang rendah menyebabkan peningkatan konsumsi bahan kering ransum. Faktor yang memengaruhi perbedaan jumlah BK hewan meliputi berat badan, jenis pakan yang diberikan, dan palatabilitas (Maulana et al. 2021).

Pemberian ransum perlakuan dengan rasio rumput lapangan dan sorinfer yang berbeda menghasilkan konsumsi PK signifikan lebih tinggi dari kontrol ($p < 0,05$). Ransum perlakuan P3 menghasilkan konsumsi protein kasar paling tinggi dibandingkan P1, P2, P4, dan P0. Setiap ras domba mempunyai persyaratan PK untuk kebutuhan hidup pokok dan pertumbuhan (Jayanegara et al. 2017). Konsumsi PK pada domba jantan berkisar antara 86,08-129,54 g ekor⁻¹ hari⁻¹ (Rizqiana et al. 2022).

Pakan perlakuan yang mengandung Sorinfer (P1, P2, P3 dan P4) memiliki konsumsi lemak kasar yang lebih tinggi ($p < 0,05$) dibandingkan dengan yang hanya diberi rumput lapangan (P0). Perlakuan P3 menghasilkan konsumsi lemak kasar paling tinggi dibandingkan dengan P4, P2, P1, dan P0. Pemberian lemak kasar sebesar 22,16 g ekor⁻¹ hari⁻¹ menghasilkan peningkatan berat badan sebesar 80,98 g ekor⁻¹ hari⁻¹ (Budi et al. 2021). Proporsi lemak kasar sebesar 3,84-4,72% dalam pakan lengkap dapat meningkatkan pertambahan bobot harian (PBH) sebesar 86-124 g ekor⁻¹ hari⁻¹ (Hamidah et al. 2011). Kadar lemak kasar dalam ransum sebesar 5,90-11,54 g ekor⁻¹ hari⁻¹ bervariasi dari rendah hingga tinggi bahkan melebihi tanpa perlakuan pakan. Perbedaan kandungan lemak kasar pada Sorinfer dan pada rumput lapangan yaitu 2,44% dan 1,46%.

Penambahan hijauan dengan serat dan lignifikasi rendah akan menghasilkan pertumbuhan yang lebih cepat. Nilai rata-rata konsumsi SK berbeda signifikan ($p < 0,05$) pada perlakuan Sorinfer.

Pertambahan Bobot Harian (PBH)

Perlakuan P4 memiliki konsumsi SK ($p < 0,05$) terendah dibandingkan P2, P1, dan P0, dan konsumsi serat kasar tertinggi pada perlakuan P4. Pemberian SK akan didegradasi oleh mikroba sebagai penyedia energi untuk mendukung pertumbuhan, laktasi, dan reproduksi (Lu et al. 2005). Pakan dengan 38,2-39,9% SK dapat meningkatkan pemberian pakan domba jantan untuk mengevaluasi respons ternak, tingkat yang sesuai, dan kelayakan ekonomi sistem pemberian pakan (Ftiwi & Tadess 2019).

Tabel 2 Rataan konsumsi nutrien pakan perlakuan harian domba jantan (g ekor⁻¹ hari⁻¹)

Parameter	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
BK	404,08±47,87 ^b	439,65±62,00 ^b	434,47±91,65 ^b	527,72±78,38 ^c	347,56±57,95 ^a
PK	35,68±4,23 ^a	42,72±5,93 ^b	46,55±10,14 ^b	65,97±9,84 ^c	47,89±7,99 ^b
LK	5,90±0,70 ^a	7,19±0,99 ^b	7,96±1,74 ^{bc}	11,54±1,72 ^d	8,48±1,41 ^c
SK	131,45±15,57 ^b	137,75±19,56 ^{bc}	130,28±27,06 ^b	145,52±21,57 ^c	89,84±14,98 ^a
TDN	216,31±25,63 ^a	244,38±34,24 ^{ab}	251,55±53,79 ^b	327,39±48,71 ^c	225,91±37,67 ^{ab}

¹P0 = 100% RL, P1 = 75% RL + 25% S, P2 = 50% RL + 50% S, P3 = 25% RL + 75% S, P4 = 100% – Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$).

Tabel 3 Rataan pertambahan bobot harian domba jantan

Perlakuan	Bobot badan (kg)		PBH (g ekor ⁻¹ hari ⁻¹)
	Awal	Akhir	
P0	20,60±2,98	23,65±1,88	33,7±3,68 ^a
P1	20,45±2,81	23,60±3,11	49,5±11,40 ^a
P2	22,05±4,73	26,23±4,33	66,8±18,10 ^b
P3	21,45±4,02	26,48±4,67	82,1±12,36 ^b
P4	19,98±3,34	24,00±3,28	42,3±10,93 ^a

PBH = pertambahan bobot harian; P0 = 100% RL, P1 = 75% RL + 25% S, P2 = 50% RL + 50% S, P3 = 25% RL + 75% S, P4 = 100% S. Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Pemberian SK sebesar 30-50% dapat mengurangi tingkat daya cerna pakan, dinding sel semakin tinggi dan akibatnya semakin rendah daya cerna bahan pakan tersebut (Fahey et al. 2019).

Kandungan TDN dalam pakan menunjukkan semakin banyak energi tersedia untuk melakukan aktivitas fisik dan biologis. Semua perlakuan ransum menunjukkan efek konsumsi TDN yang berbeda signifikan ($p < 0,05$). Konsumsi TDN ransum P3 paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Pemberian TDN dalam pakan adalah untuk menentukan energi pakan 60-70% (Prima et al. 2024). Pakan mengandung energi tinggi akan menghasilkan efisiensi yang lebih baik dibandingkan dengan ransum mengandung energi rendah (Sudarman et al. 2023). Semakin tinggi tingkat pemberian pakan, semakin tinggi pertambahan bobot badan harian (PBH). Ransum P2 dan P3 berbeda secara signifikan ($p < 0,05$) meningkatkan PBH domba jantan. Pertambahan Bobot Harian domba jantan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan (Kaitholil et al. 2023). Pemberian pakan yang menggunakan Sorinfer 50 dan 75% menunjukkan PBH yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya (Tabel 3).

Domba jantan lokal yang diberi rumput lapangan 31-65% dan konsentrat 35-69% menghasilkan PBH sebesar 108-153 g hari⁻¹ (Wang et al. 2020). Faktor yang mempengaruhi konsumsi adalah palatabilitas, BK ransum, bau, rasa, tekstur dan suhu. Sorinfer mempunyai aroma, rasa dan tekstur yang khas sehingga dapat mempengaruhi palatabilitas ransum (Holik et al. 2019). Perbedaan PBH dapat dipengaruhi oleh pencernaan ransum, domba jantan mampu mencerna dengan baik pakan yang digunakan sebagai pemenuhan kebutuhan hidup pokok dan PBH.

SIMPULAN

Pemberian pakan yang menggunakan Sorinfer 50 % dan 75 % pada ransum berbasis rumput lapangan menghasilkan pertambahan bobot harian lebih tinggi dibandingkan dengan ransum dengan 100% rumput lapangan. Penggunaan Sorinfer dengan kadar 75% dari total rumput dalam ransum memberikan hasil terbaik terhadap nilai konsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

Antari R, Anggraeny YN, Putri AS, Sukmasari PK, Krishna Mariyono NH, Aprilliza MN & Ginting S. 2022. Nutritive and antinutritive contents

of *Indigofera zollingeriana*: Its potency for cattle feed in Indonesia. *Livestock Research for Rural Development*. 34 (Article 12). <http://www.lrrd.org/lrrd34/2/3412risa.html>.

Budi DS, Astuti A & Utomo R. 2021. Nutrient intake, feed digestibility, and growth performance of thin-tailed sheep fed complete feed containing fermented *Sargassum* sp. *Bulletin of Animal Science (Buletin Peternakan)*. 45(3): 177-182. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v45i3.65969>.

Fahey GC, Novotny L, Layton B & Mertens DR. 2019. Critical factors in determining fiber content of feeds and foods and their ingredients. *Journal of AOAC International*. 102(1): 52-62. <https://doi.org/10.5740/jaoacint.18-0067>

Ftiwi M & Tadesse G. 2019. Nutrient intake, digestibility and growth performance of local ram in Western Tigray, Ethiopia. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 9(1): 43. <http://doi.org/10.7176/JBAH>

Hamidah A, Sutrisno C, Sunarso S, Christiyanto M, Nuswantara L & Muthalib R. 2011. Performance of fat-tailed rams fed complete feed based oil palm fronds. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 36(3): 185-189. <https://doi.org/10.14710/jitaa.36.3.185-189>.

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 Teknologi Pakan*. 17(2): 38-46. <http://dx.doi.org/10.29244/jintp.17.2.38-46>.

Idayanti RW, Istianah I, Putri SNH, Fauziah AN, Murniyadi Z, Esnadewi LG, Purbowati E, Arifin M & Purnomoadi A. 2024. Productivity, carcass traits, and meat quality of local lambs fed with *Carica pubescens* seeds meal. *Tropical Animal Science Journal*. 47(1): 87-96. <https://doi.org/10.5398/tasj.2024.47.1.87>.

Jayanegara A, Ridla M, Astuti DA, Wiryawan KG, Laconi EB & Nahrowi. 2017. Determination of energy and protein requirements of ram in Indonesia using a meta-analytical approach. *Media Peternakan*. 40(2): 118-127. <https://doi.org/10.5398/medpet.2017.40.2.118>.

Kaitholil SRC, Mooney MH, Aubry A, Rezwan F & Shirali M. 2023. Insights into the influence of diet and genetics on feed efficiency and meat production in sheep. *Animal Genetics*. 55(1): 20-46. <http://doi.org/10.1111/age.13383>.

Kamaruddin RN, Lahay N, Nadir M, Syamsu JA & Purwanti S. 2021. The effect of soybean meal substitution with *Indigofera zollingeriana* leaves and turmeric as phytobiotics in digestibility of crude protein and crude fiber of native chickens. *IOP Conf Ser: Earth Environ Sci*. 788 012080. <http://doi.org/10.1088/1755-1315/788/1/012080>.

Lind V, Berg J, Eik LO, Jorgensen M, Molmann J, Haugland E & Hersleth M. 2009. Meat quality of lamb: Pre-slaughter fattening on cultivated or mountain range pastures. *Meat Sci*. 83(4): 706-12. <http://doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.08.008>.

Lu CD, Kawas JR & Mahgoub OG. 2005. Fiber digestion and utilization in goats. *Small Rumin Res*. 60: 45-65. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.06.035>.

Maulana H, Baliarti E & Astrini AL. 2021. Productivity of different local ram breeds fed by water spinach straw. *Bulletin of Animal Science (Buletin Peternakan)*. 45(1): 33-37. <http://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v45i1.61764>.

NRC (National Research Council). 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Ram, Goats, Cervids, and New World Camelids.

- Animal Nutrition by National Research Council. Washington (US): National Academy Press.
- Prima A, Restitrisnani V, Purbowati E, Rianto E & Purnomoadi A. 2024. Unlocking environmental and nutritional benefits: the crucial link between protein-energy balance and livestock sustainability in lamb production. *Livestock Research for Rural Development*. 36, Article #53. <http://www.lrrd.org/lrrd36/5/3653ari.html>.
- Rapiya M, Mndela M, Truter W & Ramoelo A. 2025. Assessing the Economic Viability of Sustainable Pasture and Rangeland Management Practices: A Review. *Agriculture*. 15(7): 690. <https://doi.org/10.3390/agriculture15070690>.
- Rizqiana S, Suryapratama W & Suhartati FM. 2022. Dry matter (DM), crude protein (CP) and water consumption in ram which supplemented from Moringa leaves meal and palm oil in elephant silage-based feed. *IOP Conf Series: Earth and Environmental Science*. 1041.012011. <http://doi.org/10.1088/1755-1315/1041/1/012011>.
- Rouill'e B, Jost J, Fança B, Bluet B, Jacqueroud MP, Seegers J, Charroin T & Cozler TLe. 2023. Evaluating net energy and protein feed conversion efficiency for dairy ruminant systems in France. *Livestock Science*. 269: 105170. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2023.105170>.
- Rouzbehan Y, Fazaeli H & Rezaei J. 2021. Nutritive value of sorghum silage for ram Ehsan Sabertanha. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 105 (6) <http://doi.org/10.1111/jpn.13548>.
- Steel R & Torrie J. 1993. *Principle and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach*. New York (US): McGraw-Hill Book Company.
- Sudarman A, Ananda A, Pangestu R & Khotijah L. 2023. The effect of different energy sources on the performance and blood metabolites of ram. *IOP Conf Ser: Earth Environ Sci*. 1208, 012060. <http://doi.org/10.1088/1755-1315/1208/1/012060>.
- Telleng M, Wiryawan KG, Karti PDMH, Permana IG & Abdullah L. 2016. Forage production and nutrient composition of different Sorghum varieties cultivated with Indigofera in intercropping system. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*. 39(3): 203-209. <https://doi.org/10.5398/medpet.2016.39.3.203>.
- Tüfekci H & Sejian V. 2023. Stress factors and their effects on productivity in ram. *Animals*. 13(17):2769. <https://doi.org/10.3390/ani13172769>.
- Wang Y, Wang O, Dai C, Huang JLiP, Li Y, Ding X, Huang J, Hussain T & Yang H. 2020. Effects of dietary energy on growth performance, carcass characteristics, serum biochemical index, and meat quality of female Hu lambs. *Animal Nutrition*. 6(4): 499-506. <http://doi.org/10.1016/J.Aninu.2020.05.008>.
- Yusriani Y, Usrina N, Fitriawaty, Haiqal M, Hayanti SY, Qomariyah N, Bakar BA, Idawanni, Nathania NM & Sabri M. 2024. Potential and utilization of sorghum in dry land as animal feed. *IOP Conf Ser: Earth Environmental Science*. 1297 012023. <http://doi.org/10.1088/1755-1315/1297/1/012023>.