

KOMPOSISI KIMIA SILASE CAMPURAN SORGUM DAN HIJAUAN SUMBER PROTEIN BERBEDA

CHEMICAL COMPOSITION OF SILAGE FROM A MIXTURE OF SORGHUM AND DIFFERENT PROTEIN SOURCES

Desrian Andrison Lede, Markus M. Kleden , Luh Sri Enawati

Fakultas Peternakan Kelautan Dan Perikanan, Program Studi
Peternakan, Universitas Nusa Cendana, Kupang
Jl. Adisucipto, Penfui, Kupang 85001, Fax (0380)
822248

email: desrianandrisonlede@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi komposisi kimia silase campuran sorgum dengan hijauan sumber protein berbeda. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diuji yaitu R0 100% hijauan sorgum, R1 70% hijauan sorgum + 30% lamtoro, R2 70% hijauan sorgum + 30% gamal, dan R3 70% hijauan sorgum + 30% kelor. Parameter yang diamati meliputi kandungan bahan kering, bahan organik, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen. Data penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan bahan kering silase, dengan nilai R0, 28,94%, R1, 31,42%, R2, 33,56%, R3, 30,70%, namun berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kandungan bahan organik dengan nilai R0 sebesar 90,88%, R1 sebesar 90,86%, R2 sebesar 91,21%, dan R3 sebesar 91,45%, serta berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kandungan BETN dengan nilai R0, 55,26, R1, 57,16%, R2, 54,90%, R3, 58,41%. Dapat disimpulkan bahwa Penggunaan hijauan sumber protein berbeda dalam silase campuran sorgum menghasilkan kandungan nutrisi yang berbeda dan penggunaan hijauan sumber protein khususnya daun kelor merupakan sumber hijauan protein terbaik.

Kata kunci: BK, BO, BETN, hijauan sumber protein, silase sorgum.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the chemical composition of mixed sorghum silage with different protein source forages. The method used was an experimental method employing a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments and 5 replications. The treatments tested were R0 (100% sorghum forage), R1 (70% sorghum forage + 30% leucaena), R2 (70% sorghum forage + 30% gliricidia), and R3 (70% sorghum forage + 30% moringa). The parameters observed included dry matter, organic matter, and nitrogen-free extract contents. The research data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by the Least Significant Difference (LSD) test. The results showed that the treatments had no significant effect ($P > 0.05$) on the dry matter content of the silage, with values of R0 = 28.94%, R1 = 31.42%, R2 = 33.56%, and R3 = 30.70%. However, the treatments had a significant effect ($P < 0.05$) on the organic matter content, with values of R0 = 90.88%, R1 = 90.86%, R2 = 91.21%, and R3 = 91.45%, and a highly significant effect ($P < 0.01$) on the nitrogen-free extract (NFE) content, with values of R0 = 55.26%, R1 = 57.16%, R2 = 54.90%, and R3 = 58.41%. It can be concluded that the use of different protein source forages in mixed sorghum silage resulted in different nutrient contents, and the use of moringa forage was the best protein forage source.

Keywords: DM, OM, NFE, protein-source forage, sorghum silage.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Keberhasilan dalam peternakan sangat bergantung pada pakan ternak. Dalam peternakan, terutama dalam pemeliharaan hewan ruminansia, sangat penting bahwa pakan tersedia secara terus-menerus, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, bebas dari zat beracun, memiliki komposisi nutrisi yang sesuai, dan memiliki daya cerna yang tinggi untuk memastikan pertumbuhan yang sehat dan kinerja

produktif hewan ternak. Sumber pakan yang memenuhi persyaratan ini sebagian besar berasal dari pakan hijauan tanaman pakan. Sistem pemberian pakan untuk ternak ruminansia di NTT didasarkan pada penggunaan pakan hijauan, terutama legum dan rumput alami, sebagai makanan utama. Salah satu masalah yang muncul dalam pengembangan budidaya ternak ruminansia di NTT adalah penurunan kualitas dan kuantitas

pakan selama musim kemarau, yang menyebabkan krisis pakan.

Keberhasilan budidaya sapi Bali dalam hal kegemukan di pulau Timor didasarkan pada pemeliharaan kualitas pakan selama musim kemarau. Oleh karena itu, perlu untuk mendukung pengembangan jenis pakan berkualitas tinggi yang menawarkan manfaat spesifik, seperti nilai gizi yang tinggi serta kemampuan untuk beradaptasi dengan periode kering. Keadaan ini menunjukkan pentingnya penyediaan pakan hijauan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak (Nulik, 2009). Salah satu tanaman yang terbukti cocok dalam kondisi di NTT adalah tanaman pakan, seperti misalnya sorgum.

Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Monech) merupakan salah satu jenis biji-bijian dengan potensi pengembangan yang signifikan di Indonesia, karena memiliki toleransi terhadap kekeringan dan banjir, dapat dibudidayakan di tanah marginal, serta memiliki ketahanan yang tinggi terhadap hama dan penyakit (Sirappa, 2003). Sorghum juga memiliki keuntungan sebagai pakan ternak

karena mampu beradaptasi dengan baik pada tanah kering dan marginal serta memiliki ketahanan tinggi terhadap kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan (Pestarini et al., 2017). Nilai gizi dari hijauan sorgum dipengaruhi oleh varietas, waktu panen, serta kondisi pertumbuhan tanaman. Kandungan protein kasar dan serat kasar dalam hijauan sorgum mengalami variasi yang bergantung pada fase pertumbuhan; di sini, kandungan protein kasar cenderung menurun, sementara kandungan serat kasar meningkat seiring bertambahnya usia tanaman. Namun, tanaman sorgum masih memiliki kandungan antinutrisi yang relatif tinggi. "Pernyataan ini didukung oleh Suarni dan Firmansyah (2005) yang menjelaskan bahwa kandungan tanin dalam pakan sorgum bervariasi antara 0,3 dan 10,60%." Untuk meningkatkan kandungan nutrisi sorgum, ada kemungkinan untuk menggabungkan berbagai jenis pakan kaya protein, seperti daun Gamal, daun Lamtro, dan daun Moringa.

Gamal (*Gliricidia sepium*) sering digunakan sebagai pakan tambahan

untuk pakan berkualitas rendah dan telah mapan sebagai sumber pakan di tanah kering. Daun gamal merupakan hijauan pakan yang produksinya berkesinambungan dan memiliki nilai nutrisi seperti protein 25,11%, lemak 4,81%, BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) 18,88%, Ca 2,23%, P 2,23%, serat kasar 41,83% dan abu 9,97% (Sulastri, 1994), yang dapat memperbaiki mutu pakan.

Sumber leguminosa lainnya sebagai sumber pakan adalah lamtoro. Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) merupakan leguminosa yang digunakan sebagai alternatif hijauan pakan yang dapat membantu meningkatkan kualitas pakan yang rendah. Basri, dkk, (2019) menyatakan bahwa daun lamtoro mempunyai kadar kandungan protein kasar yang tinggi yaitu sekitar 24 % – 30% PK dan kandungan serat kasar antara 12 % – 20 %. Kandungan lemak kasar lamtoro 5,8 %, serat kasar 18 %, dan protein kasar 34 % (Palulungan, dkk, 2022).

Selain Lamtoro dan Gamal, ada satu jenis pakan hijauan lainnya, yaitu Moringa. Daun pohon Moringa

merupakan tanaman yang mengandung nutrisi lengkap serta senyawa polifenol dan dapat digunakan sebagai salah satu pakan atau tambahan pakan untuk ternak ruminansia. Kandungan nutrisi daun Moringa (% bahan kering) meliputi antara lain 23% hingga 30,3% protein, 7,09% lemak kasar, 5,9% serat kasar, serta 7,6% hingga 12% mineral. Selain itu, daun Moringa mengandung berbagai asam amino esensial, yang memberinya potensi untuk menjadi sumber protein alternatif dalam pakan ternak (Su & Chen 2020). Kandungan protein yang signifikan pada daun moringa dapat dipertimbangkan sebagai sumber protein alternatif untuk sapi perah (Cohen-Zinder et al., 2017; Kekana et al., 2019).

Semua jenis pakan hijauan yang disebutkan sebelumnya akan cepat membusuk setelah panen. Oleh karena itu, perlu untuk mengatasi masalah ini dengan menggunakan teknologi konservasi pakan. Salah satu cara adalah dengan mengawetkan pakan hijauan menggunakan teknologi fermentasi, khususnya dalam bentuk silase. Silase merupakan salah satu

teknologi penyediaan pakan yang dapat diimplementasikan dengan mudah oleh petani, terutama selama musim kemarau, karena proses pembuatannya relatif sederhana dan biayanya dapat ditekan dengan menggunakan bahan-bahan lokal. Silase merupakan teknologi yang sesuai yang bertujuan untuk menyimpan pakan tanpa mempengaruhi bahan pakan itu sendiri.

Dalam produksi silase, sering digunakan aditif, yang juga disebut sebagai aditif silase, untuk meningkatkan efisiensi fermentasi, menurunkan pH dengan cepat, menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan, dan menjaga kualitas nutrisi silase selama penyimpanan. Kung Jr. et al. (2018) menjelaskan bahwa penggunaan aditif yang tepat dapat mengoptimalkan proses fermentasi serta meningkatkan kualitas silo yang dihasilkan. Melalui produksi pakan silase, ketersediaan pakan sepanjang tahun tidak lagi dianggap sebagai masalah (Dianita et al. 2014). Dalam pembuatan silase, sangat penting untuk menganalisis komposisi kimia, karena ini merupakan

indikator utama kualitas pakan yang dihasilkan. Analisis komposisi kimia, termasuk bahan kering, zat organik, protein kasar, serat kasar, lemak kasar, dan abu, dapat menunjukkan nilai gizi silo serta kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ruminansia. Perbedaan dalam jenis pakan hijauan protein yang dikombinasikan dengan sorgum dalam pembuatan silase diperkirakan akan menghasilkan komposisi kimia yang bervariasi, oleh karena itu analisis komposisi kimia sangat penting untuk menilai kualitas silase yang dihasilkan dan menentukan formulasi silase yang optimal untuk pakan sapi.

Berdasarkan penjelasan diatas, pentingnya mengukur kandungan kimia dari suatu bahan pakan dalam penelitian yang akan dilakukan dengan judul **“Komposisi Kimia Silase Campuran Sorgum Dan Hijauan Sumber Protein Berbeda”**.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di daerah kering Universitas Nusa Cendana serta di laboratorium kimia pakan Fakultas Peternakan, Ilmu Kelautan, dan Perikanan Universitas Nusa Cendana. "Pada periode Mei hingga Juli 2024." Persiapan pembuatan silase, fermentasi silase selama 21 hari, analisis laboratorium, serta analisis data dibagi menjadi berbagai fase.

Materi penelitian

Bahan pakan yang akan digunakan dalam penelitian ini berupa hijauan sorgum, daun gamal, lamtoro dan daun kelor, dedak padi.

Bahan pakan

Pakan yang digunakan dalam studi ini terdiri dari hijauan sorgum sebagai komponen utama silo, yang dikombinasikan dengan pakan hijauan kaya protein seperti daun gamal, daun lamtoro, dan daun moringa. Setiap pendekatan perlakuan dilengkapi dengan dedak padi dalam jumlah 5% dari total pakan hijauan silase sebagai bahan tambahan, yang berfungsi

sebagai sumber karbohidrat bagi bakteri asam laktat untuk mendukung proses fermentasi dan mengoptimalkan kualitas silase selama pembuatan silase.

Peralatan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yakni timbangan pakan (elektrik), mesin pemotong (chopper), toples plastik sebagai silo dengan kapasitas 1.500 liter sebanyak 20 buah, lakban dan alat tulis, kamera, blender, serta alat-alat laboratorium yang digunakan untuk analisis proksimat.

Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan disusun berdasarkan perbedaan jenis hijauan sumber protein yang dikombinasikan dengan hijauan sorgum dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan jenis hijauan sumber protein terhadap komposisi kimia silase yang dihasilkan. Adapun perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

- R0 : 100% Hijau sorgum
 R1 : 70% Hijauan sorghum
 + 30 % lamtoro
 R2 : 70% Hijauan sorghum
 + 30% gamal
 R3 : 70% Hijauan sorghum
 + 30% kelor

Masing-masing perlakuan
 ditambahkan dedak padi sebanyak 5
 %.

Parameter Penelitian

Parameter yang digunakan dalam
 penelitian ini adalah : Bahan Organik,
 Bahan Kering, dan BETN

Keterangan:

a = berat cawan kosong

b = berat cawan + sampel
 setelah diovenkan (suhu 105⁰ C)

d = berat cawan + sampel
 setelah ditanur (suhu 550-600⁰ C)

**Penentuan Bahan Organik dan
 Bahan Kering dapat dihitung
 menggunakan rumus sebagai
 berikut (Tilman *et al.*, 1991):**

a. Kandungan Bahan Kering (BK)

$$\text{Kadar Bahan Kering (\%)} = \frac{(B-A)}{(C-A)} \times 100$$

Keterangan:

a = berat kantong kertas (gram)

b = berat kantong + sampel
 setelah dioven (gram)

c = berat kantong + sampel
 sebelum di oven (gram)

b. Kandungan bahan organik (BO)

$$\text{Kadar Abu} = \frac{d-a}{b-a} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Bahan Organik} = 100\%$$

$$\text{Bahan Kering- Kadar Abu (\%)}$$

**Penentuan BETN dapat dihitung
 menggunakan rumus sebagai
 berikut (Tilman, dkk, 1998) :**

$$\text{BETN(\%)} = 100\% - (\% \text{Abu}) - (\% \text{Protein Kasar}) - (\% \text{Lemak Kasar}) - (\% \text{Serat Kasar}).$$

Prosedur penelitian

Pembuatan silase

Pembuatan silase dimulai dari
 menyediakan alat dan bahan, lalu
 Sorgum dan hijauan leguminosa berupa
 daun gamal, daun kelor dan lamtoro

yang akan dibuat silase dipotong-potong (dichopper) ± 3 cm, kemudian dilayukan terlebih dahulu untuk menurunkan kadar airnya, Kemudian sorgum dicampur dengan legum gamal, lamtoro, kelor dan dedak padi sesuai dengan perlakuan. Bahan silase dimasukkan kedalam toples (silo), sambil dipadatkan lalu ditutup rapat menggunakan lakban. Toples yang telah diisi disusun dalam ruangan dengan suhu kamar, kemudian disimpan selama 21 hari. Setelah itu silase dibongkar dan diambil sampel dari setiap perlakuan untuk dimasukkan kedalam oven pada suhu 60°C untuk dikeringkan. Selanjutnya digiling lalu dibawa ke laboratorium untuk dianalisis kandungan nutrisi.

Analisis data

Semua data dari parameter yang diperoleh dari penelitian ini ditabulasi dan dianalisis melalui metode sidik ragam (*analysis of variance/ANOVA*) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diukur. Apabila data yang dihasilkan menunjukkan pengaruh yang nyata,

maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) untuk membandingkan perbedaan antar perlakuan (Steel dan Torrie, 1993) Seluruh analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS (Seri 21).

Model matematisnya yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Rancangan Acak lengkap (RAL), yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai tengah umum (rata-rata keseluruhan)

τ_i = pengaruh perlakuan ke-i ($i=R_0, R_1, R_2, R_3$)

ϵ_{ij} = Galat percobaan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j yang diasumsikan menyebar normal, independen, dan homogen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Kimia Pakan Perlakuan

Komposisi kimia pakan menggambarkan nutrisi dalam bahan pakan dan merupakan aspek yang signifikan dalam mempengaruhi proses fermentasi pakan dalam rumen terutama kandungan serat kasar dan protein. Kandungan protein, BETN dan energi yang tinggi akan berpengaruh terhadap nilai cerna nutrient *in vitro* yang semakin tinggi karena adanya kecukupan protein. BETN sebagai sumber N, bagi perkembangan aktivitas dan jumlah mikroba. Sebaliknya kandungan serat kasar terutama lignin yang semakin tinggi cenderung menurunkan nilai cerna nutrien (Van Soest, 2018).

Protein mikroba merupakan salah satu sumber protein yang dibutuhkan oleh ternak ruminansia selain protein pakan yang lolos dari degradasi mikroba rumen. Protein kasar mengandung asam amino yang membentuk nitrogen dan berfungsi sebagai penyusun tubuh ternak. Kandungan protein kasar pada penelitian ini meningkat seiring dengan penggunaan hijauan sumber protein berbeda dalam silase. Diduga bahwa

peningkatan kandungan pada silase terjadi karena penambahan hijauan sumber protein berbeda, yaitu (gamal, lamtoro dan kelor) yang memiliki protein relatif tinggi.

Proses ensilase, silase sorgum campuran hijauan sumber protein berbeda akan mempengaruhi perubahan kandungan nutrisi. Berdasarkan hasil analisis laboratorium (Tabel 1), terlihat adanya variasi kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK), lemak kasar (LK), serat kasar (SK), karbohidrat (CHO), dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) antar perlakuan.

Tabel 1. Komposisi kimia pakan perlakuan setelah disilase

Perlakuan	Komposisi						
	BK	BO	L K	PK	SK	CH O	BE TN
R0	91,20	90,88	4,64	9,90	21,08	76,34	55,27
R1	92,94	90,86	3,23	11,88	18,59	75,75	57,16
R2	92,32	91,22	3,92	13,17	19,22	74,12	54,91

R3 92, 91, 3, 13, 15, 74, 58,4
07 46 96 23 86 28 2

sumber: Hasil Analisis Laboratorium Kimia

Pakan FPKP Undana Kupang (2024)

Pengaruh Perlakuan terhadap Parameter

Parameter yang diukur dalam penelitian ini diperoleh dari perlakuan seperti yang tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata pengaruh perlakuan terhadap komposisi kimia silase campuran sorgum dan hijauan sumber protein berbeda.

Tabel 2. Rerata Pengaruh Perlakuan Terhadap Parameter

Parameter	Perlakuan				P-value
	R0	R1	R2	R3	
BK %	28,94±1,90	31,42±4,99	33,56±7,31	30,70±0,68	0,134
BO %	90,88±0,21 ^a	90,86±0,49 ^a	91,21±0,26 ^b	91,43±0,08 ^b	0,041
BE TN %	55,26±0,44 ^b	57,16±0,75 ^b	54,90±1,07 ^a	58,41±0,77 ^a	0,001

Keterangan: R0 = 100% sorgum; R1 = 70% sorgum + 30% lamtoro (*Leucaena leucocephala*); R2 = 70% sorgum + 30% gamal (*Gliricidia sepium*); R3 = 70% sorgum + 30% kelor (*Moringa oleifera*). Angka yang diikuti huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata. ($P < 0,05$), sedangkan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Nilai $P < 0,01$ menunjukkan pengaruh perlakuan yang sangat nyata.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Bahan Kering

Bahan kering (BK) merupakan bagian dari bahan pakan yang tersisa setelah

seluruh kandungan air dihilangkan. Parameter ini digunakan untuk menggambarkan konsentrasi nutrisi sebenarnya dalam suatu bahan karena air tidak memiliki nilai nutrisi. Oleh karena itu, evaluasi kualitas silase dan perbandingan antar perlakuan umumnya didasarkan pada kandungan bahan kering (AOAC, 2005; McDonald *et al.*, 2011).

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap kandungan bahan kering silase ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan leguminosa berupa gamal, kelor, dan lamtoro pada silase campuran sorgum tidak memberikan perubahan yang signifikan terhadap kadar bahan kering. Kandungan bahan kering pada bahan pakan terutama dipengaruhi oleh kadar

air, kondisi lingkungan, serta umur panen tanaman (Van Soest, 1994; McDonald *et al.*, 1991). Tidak bedanya kandungan bahan kering antar perlakuan menunjukkan bahwa penambahan leguminosa berupa gamal, kelor, dan lamtoro pada silase sorgum tidak memberikan pengaruh yang nyata

terhadap kandungan bahan kering silase yang dihasilkan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan bahan kering (BK) silase tertinggi diperoleh pada perlakuan R2 sebesar 33,56%. Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Nurfauzia dkk., (2020) yang melaporkan kandungan bahan kering silase kombinasi sorgum stay green dan *Indigofera zollingeriana* berkisar 20,53–20,60%. Perbedaan tersebut diduga disebabkan oleh perbedaan jenis hijauan yang digunakan, komposisi bahan penyusun silase, kadar air awal bahan, serta proses fermentasi selama ensilase. Semakin rendah kadar air dan semakin baik proses fermentasi, maka kandungan bahan kering silase cenderung lebih tinggi. Hal ini berarti penelitian ini menghasilkan kualitas silase yang lebih baik karena kadar bahan keringnya lebih tinggi dan berada pada kisaran ideal (30-35%) untuk proses fermentasi (Kung *et al.*, 2018).

Selain itu, proses pelayuan sebelum ensilase dapat meningkatkan kandungan bahan kering sehingga

mendukung proses fermentasi yang lebih stabil (Kung *et al.*, 2018). Silase dengan kadar bahan kering rendah umumnya mengandung air dalam jumlah tinggi, sehingga dapat menyebabkan proses fermentasi menjadi tidak optimal. Kondisi ini dapat memicu pertumbuhan bakteri pembusuk, khususnya *Clostridia*, yang menghasilkan asam butirat dan amonia. Produksi asam butirat tersebut berdampak negatif terhadap aroma, palatabilitas, dan nilai nutrisi silase (Pahlow *et al.*, 2003; Bolsen *et al.*, 1996). Selain itu, kadar air yang tinggi juga dapat meningkatkan kehilangan bahan kering melalui keluarnya cairan silase (effluent), sehingga menyebabkan hilangnya nutrisi larut seperti karbohidrat dan protein (McDonald *et al.*, 1991). Sebaliknya, kadar bahan kering yang terlalu tinggi dapat menghambat proses pemadatan bahan silase, sehingga sulit tercapai kondisi anaerob yang optimal. Keadaan ini memungkinkan terjadinya respirasi aerob yang berkepanjangan dan meningkatkan kehilangan energi akibat oksidasi karbohidrat. Akibatnya,

proses fermentasi menjadi kurang efisien dan penurunan pH berlangsung lebih lambat, sehingga stabilitas silase menurun (Kung dan Shaver, 2001).

Selain itu, kondisi tersebut juga berkaitan dengan kandungan nutrisi bahan. Kandungan karbohidrat larut air yang rendah menyebabkan bakteri asam laktat tidak mampu memproduksi asam laktat secara optimal, sehingga penurunan pH berjalan lambat dan memberi peluang bagi bakteri pembusuk seperti *Clostridia* untuk berkembang (McDonald *et al.*, 1991; Pahlow *et al.*, 2003). Di sisi lain, kandungan protein yang relatif tinggi tanpa diimbangi ketersediaan energi yang cukup dapat meningkatkan pembentukan amonia akibat proses deaminasi, yang berdampak pada penurunan kualitas silase (Kung dan Shaver, 2001). Oleh karena itu, pengaturan kadar bahan kering sebelum proses ensilase, misalnya melalui pelayuan sebelum proses ensilase, sehingga kadar air relatif seragam. Faktor ini merupakan kunci dalam menghasilkan silase dengan

kualitas fermentasi yang baik (Hartutik dan Soebarinoto, 1996).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Bahan Organik

Bahan organik merupakan bagian dari bahan kering yang terdiri atas protein, lemak, karbohidrat, dan vitamin, sedangkan fraksi anorganik dinyatakan sebagai abu. Menurut Tilman dkk. (1998), bahan organik adalah komponen terbesar dalam bahan kering yang menjadi sumber utama energi dan zat nutrisi bagi ternak ruminansia. Kandungan bahan organik dihitung sebagai 100% dikurangi kadar abu, sehingga semakin rendah kadar abu maka semakin tinggi bahan organiknya.

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap kandungan bahan organik ($P < 0,05$). Perlakuan sorgum yang dikombinasikan dengan leguminosa memiliki kandungan bahan organik lebih tinggi dibandingkan perlakuan sorgum tanpa leguminosa. Bahan organik merupakan bagian dari bahan kering yang tersusun atas protein,

lemak, karbohidrat, dan serat, sehingga mencerminkan kandungan nutrisi yang dapat dimanfaatkan oleh ternak. Peningkatan kandungan bahan organik ini disebabkan oleh rendahnya kandungan abu pada leguminosa dibandingkan dengan bahan pakan lainnya (Tilman *et al.*, 1998; Van Soest, 1994).

Berdasarkan hasil penelitian, rerata kandungan bahan organik (BO) pada silase campuran sorgum dan hijauan sumber protein berbeda adalah R0 sebesar 90,88%, R1 sebesar 90,86%, R2 sebesar 91,21%, dan R3 sebesar 91,45%. Rerata keseluruhan bahan organik dalam penelitian ini adalah 91,10%. Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan R3 (70% sorgum + 30% daun kelor / *Moringa oleifera*), sedangkan nilai terendah terdapat pada R1. Tingginya kandungan bahan organik pada perlakuan R3 diduga disebabkan oleh tingginya kandungan nutrisi organik pada daun kelor, terutama protein kasar. Daun kelor diketahui memiliki kandungan protein kasar yang cukup tinggi sehingga dapat meningkatkan

kandungan nutrisi organik pada campuran pakan (Su dan Chen, 2020).

Perbedaan nyata pada kandungan bahan organik dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan hijauan sumber protein dalam campuran silase dapat mempengaruhi komposisi nutrisi bahan pakan secara keseluruhan. Hijauan leguminosa umumnya memiliki kandungan protein dan komponen organik yang relatif tinggi dibandingkan dengan tanaman rumput, sehingga pencampuran bahan tersebut dapat meningkatkan kandungan bahan organik silase, leguminosa dikenal memiliki kandungan protein kasar yang tinggi serta komponen nutrisi organik yang lebih besar sehingga mampu meningkatkan kualitas nutrisi pakan ternak ruminansia (Van Soest, 1994; McDonald *et al.*, 2011).

Nilai bahan organik yang lebih tinggi pada penelitian tersebut diduga karena bahan yang digunakan memiliki kandungan mineral atau abu yang lebih rendah sehingga fraksi bahan organik menjadi lebih besar (Van Soest, 1994). Dengan demikian, perbedaan nilai

bahan organik tersebut dipengaruhi oleh jenis bahan pakan yang digunakan, kandungan mineral, serta proses fermentasi selama ensilase.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan BETN

Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) merupakan fraksi karbohidrat yang mudah larut dan mudah difermentasi, seperti gula dan pati, yang berperan penting sebagai sumber energi bagi bakteri asam laktat selama proses ensilase.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kandungan BETN ($P < 0,01$). BETN merupakan fraksi karbohidrat non-struktural yang terdiri atas pati, gula, dan karbohidrat mudah larut lainnya yang berfungsi sebagai sumber energi utama bagi ternak. Perbedaan kandungan BETN antar perlakuan menunjukkan adanya variasi kandungan energi yang tersedia pada masing-masing perlakuan. Berdasarkan hasil uji lanjut, perlakuan R3 (70% sorgum + 30% daun kelor /

Moringa oleifera) menghasilkan kandungan BETN tertinggi yaitu 58,41% dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan semua perlakuan lainnya. Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan bahwa R3 berada dalam kelompok tersendiri dan secara statistik lebih tinggi dibandingkan R0, R1, dan R2. Perlakuan R2 (70% sorgum + 30% gamal / *Gliricidia sepium*) menghasilkan kandungan BETN terendah yaitu 54,90% dan berbeda nyata dengan R0 dan R1, serta berbeda sangat nyata dengan R3. Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Budiman *et al.* (2006) yang melaporkan bahwa kandungan BETN ransum berbasis hijauan berkisar sekitar 52–55%, maka kandungan BETN pada penelitian ini relatif lebih tinggi, terutama pada perlakuan R3. Keunggulan penelitian ini terlihat pada perlakuan R3, yang menghasilkan kandungan BETN tertinggi. Hal ini diduga disebabkan oleh kombinasi kandungan karbohidrat tinggi pada sorgum dan kandungan nutrisi pada daun kelor, sehingga menghasilkan

keseimbangan nutrisi yang baik dan Sebaliknya, pada perlakuan R2 (sorgum + gamal) nilai BETN lebih rendah karena daun gamal memiliki kandungan serat kasar dan protein yang lebih tinggi.

Perbedaan nilai BETN pada masing-masing perlakuan juga dipengaruhi oleh perbedaan kandungan nutrisi dari sumber protein yang digunakan. Daun kelor cenderung memiliki kandungan protein kasar yang tinggi dengan serat kasar (SK) yang relatif lebih rendah, sehingga lebih mendukung peningkatan fraksi karbohidrat non-struktural (BETN). Sebaliknya, daun gamal memiliki kandungan serat kasar yang lebih tinggi sehingga meningkatkan fraksi struktural dan menurunkan proporsi BETN. Selain itu, bahan organik (BO) yang tinggi menunjukkan banyaknya komponen nutrisi, namun apabila didominasi oleh serat, maka kontribusinya terhadap BETN menjadi lebih rendah. Dengan demikian, keseimbangan antara serat kasar, bahan organik, dan protein sangat menentukan tinggi rendahnya nilai

BETN. Pada penelitian Budiman *et al.* (2006), nilai BETN lebih rendah karena bahan pakan yang digunakan memiliki kandungan serat yang lebih tinggi, sehingga fraksi karbohidrat non-struktural menjadi lebih kecil. Dengan demikian, perbedaan nilai BETN antara penelitian ini dan penelitian Budiman *et al.* (2006) dipengaruhi oleh komposisi nutrisi bahan pakan serta kandungan serat kasar dan protein pada bahan yang digunakan.

Selain itu, kadar bahan kering bahan awal juga berpengaruh terhadap kandungan BETN silase. Dengan demikian, perbedaan kandungan BETN pada penelitian ini terutama dipengaruhi oleh komposisi nutrisi bahan pakan yang digunakan, khususnya kandungan serat kasar, protein, dan karbohidrat non-struktural. Perlakuan R3 menghasilkan kandungan BETN tertinggi, sedangkan R1 menunjukkan nilai BETN terendah. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan kandungan serat kasar dan lemak pada masing-masing leguminosa.

DAFTAR PUSTAKA

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa Penggunaan hijauan sumber protein berbeda dalam silase campuran sorgum menghasilkan kandungan nutrisi yang berbeda dan penggunaan hijauan sumber protein khususnya daun kelor merupakan sumber hijauan protein terbaik.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar penggunaan daun kelor sebagai campuran dalam pembuatan silase sorgum dapat dipertimbangkan sebagai alternatif untuk meningkatkan kualitas kimia pakan.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pencernaan *invitro* dan *invivo* silase campuran sorgum dan hijauan sumber protein, peningkatan kandungan BO dan BETN belum tentu diikuti oleh peningkatan pencernaan di dalam rumen.

Aoac. 2005. Official methods of analysis (18th.) Association of Official Analytical Chemists. ed.

Basri, M., Hidayat, N., dan Yusuf, M. 2019. Kandungan nutrisi daun lamtoro sebagai pakan ternak ruminansia. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 14(2), 45–52.

Bolsen, K. K., Ashbell, G., and Wilkinson, J. M. 1996. *Silage additives. In: Silage: Field to Feedbunk. National Conference on Silage Production.*

Budiman, A., Suryahadi, dan Sutardi, T. 2006. Evaluasi nilai nutrisi ransum berbasis hijauan pada ternak ruminansia. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 11(2), 123–130.

Cohen-Zinder, M., et al. (2017). *The effect of feeding Moringa oleifera leaves on dairy cow performance.* *Animal Feed Science and Technology*, 224, 63–72.

Dianita, R., Abdullah, L., dan Astuti, D. A. 2014. Kualitas silase berbagai bahan hijauan pakan ternak. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 2(1), 107–113.

Hartutik, dan Soebarinoto. 1996. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Universitas Brawijaya Malang:Press.

- Kekana, T. W., *et al.* 2019. Nutritional value of *Moringa oleifera* as feed supplement for ruminants. *South African Journal of Animal Science*, 49(4), 651–659.
- Keskin, B., Yilmaz, I. H., and Arslan, M. 2005. Effects of different forage crops on silage quality. *Journal of Agronomy*, 4(3), 234–238.
- Kung, L., and R. D. Shaver, 2001. Interpretation and use of silage fermentation analysis reports. *Focus on Forage*, 3(13), 1–5.
- Kung, L., Jr., Shaver, R. D., Grant, R. J., and Schmidt, R. J. 2018. Silage review: Interpretation of chemical, microbial, and organoleptic components of silages. *Journal of Dairy Science*, 101(5), 4020–4033. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13909>.
- McDonald, P., Henderson, A. R., and Heron, S. J. E. 1991. *The Biochemistry of Silage* (2nd ed.). Chalcombe Publications.
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., and Morgan, C. A. 2011. *Animal Nutrition* (7th ed.). Pearson Education Limited.
- Molo, N. J., Oematan, G., dan Maranatha, G. 2023. Pengaruh Level dan Lama Waktu Fermentasi Tongkol Jagung Menggunakan EM4 terhadap Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar, Kadar Abu, dan Energi: Indonesia. *Animal Agricultura*, 1(2), 59-68.
- Nulik, J. 2009. Potensi dan pengembangan hijauan pakan ternak di Nusa Tenggara Timur. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan*.
- Nurfauzia, N., Sandiah, N., dan 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.
- Palulungan, Y., Rahman, A., dan Kurniawan, D. 2022. Kandungan nutrisi daun lamtoro sebagai pakan ternak. *Jurnal Nutrisi Ternak*, 5(1), 12–18.
- Pahlow, G., Muck, R.E., Driehuis, F., Elferink, S.J.W.H.O., and Spoelstra, S.F. 2003. Microbiology of ensiling. In: Buxton, D.R., Muck, R.E., and Harrison, J.H. (Eds.), *Silage Science and Technology*. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, Wisconsin.
- Pestarini, S., Wahyuningsih, S. U., dan Pratiwi, S. H. 2017. Pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dengan berbagai jenis pupuk kandang. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 1(1), 40–70.

- Raldi, M., Widyastuti, R., dan Suryani, N. 2015. Teknologi pembuatan silase sebagai pakan ternak ruminansia. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 12(1), 55–60.
- Prawirokusumo, S., dan Lebdosoekojo, S. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Yogyakarta: Press.
- Sirappa, M. P. 2003. Prospek pengembangan tanaman sorgum di Indonesia sebagai komoditas alternatif untuk pangan, pakan, dan industri. *Jurnal Litbang Pertanian*, 22(4), 133–140.
- Van Soest, P. J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant (2nd ed.). Cornell University Press.
- Steel, R. G. D., dan Torrie, J. H. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika: Pendekatan Biometrik. Jakarta: Gramedia.
- Su, B., dan Chen, X. 2020. *Nutritional and functional properties of Moringa oleifera*. Food Science and Nutrition, 8(1), 1–12.
- Suarni, dan Firmansyah, I. U. 2005. Komposisi kimia sorgum dan potensi pemanfaatannya. *Jurnal Penelitian Tanaman Pangan*, 24(3), 167–173.
- Sulastri, E. 1994. Nilai nutrisi daun gamal (*Gliricidia sepium*) sebagai pakan ternak. *Jurnal Ilmu Ternak*, 2(1), 15–20.
- Tilman, A. D., Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., dan Lebdosoekojo, S. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Yogyakarta: Press.
- Tilman, A. D., Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S.,