

**KOMPOSISI KIMIA SILASE RUMPUT KUME (*Shorgum plumosum* var. Timorence) DAN DAUN
KELOR (*Moringa oleifera*) DENGAN IMBANGAN BERBEDA**

***Chemical Composition Of Kume Grass Silage (*Shorgum plumosum* Var. Timorence) And Moringa Leaves
(*Moringa oleifera*) With Different Ratios***

Imeldiana Linda Luju, Markus Miten Kleden, Luh Sri Enawati & Gusti Ayu Yudiwati Lestari

Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan, Program Studi Peternakan, Universitas Nusa Cendana, Kupang
Jl. Adisucipto, Penfui, Kupang 85001, Fax (0380) 822248
email: innluju@gmail.com

ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi komposisi kimia (PK, LK, BETN, TDN) yang terdapat dalam silase rumput Kume (*Sorghum plumosum* var. Timorence) dan daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan perbandingan yang berbeda. Studi ini menerapkan metode eksperimen melalui desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang tersusun atas 4 perlakuan dan 3 pengulangan. Perlakuan yang diberikan tersusun atas P0: 100% rumput Kume, P1: 75% rumput Kume + 25% daun Kelor, P2: 50% rumput Kume + 50% daun Kelor, P3: 25% rumput Kume + 75% daun Kelor. Data penelitian dianalisis dengan analisis varians untuk mengidentifikasi pengaruh perlakuan dan uji beda nyata terkecil dalam mengamati perbedaan antara perlakuan. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat signifikan ($P < 0,01$) terhadap kadar PK dan LK, pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap kadar BETN serta pengaruh yang tidak signifikan ($P > 0,05$) terhadap kadar TDN. Terdapat peningkatan pada nilai PK, LK, dan TDN dengan kisaran nilai PK berturut-turut (P0 5,90%, P1 8,44%, P2 12,75%, P3 14,36%), kisaran nilai LK yaitu (P0 3,60%, P1 7,13%, P2 7,70%, P3 9,53%), dan kisaran nilai TDN yaitu (P0 55,94%, P1 56,74%, P2 58,71%, P3 58,99%), sedangkan terjadi penurunan pada nilai BETN dengan kisaran nilai berturut-turut (P0 45,62%, P1 43,74%, P2 40,96%, P3 40,85%). Disimpulkan bahwa komposisi kimia silase bergantung pada keseimbangan antara rumput Kume dan daun Kelor, di mana keseimbangan terbaik terdapat pada Perlakuan P3.

Kata kunci : BETN, Daun Kelor, Lemak kasar, Protein kasar, Rumput Kume, TDN

ABSTRACT

*This study aims to identify the chemical composition (CP, LK, BETN, TDN) contained in Kume grass silage (*Sorghum plumosum* var. Timorence) and Moringa oleifera leaves (*Moringa oleifera*) with different ratios. This study applies an experimental method through a Completely Randomized Design (CRD) design consisting of 4 treatments and 3 replications. The treatments given are composed of P0: 100% Kume grass, P1: 75% Kume grass + 25% Moringa leaves, P2: 50% Kume grass + 50% Moringa leaves, P3: 25% Kume grass + 75% Moringa leaves. The research data were analyzed by analysis of variance to identify the effect of treatments and the smallest significant difference test in observing differences between treatments. The research findings indicated that the treatment had a very significant effect ($P < 0.01$) on CP and EE levels, a significant effect ($P < 0.05$) on BETN levels and an insignificant effect ($P > 0.05$) on TDN levels. There was an increase in the CP, EE, and TDN values with a range of PK values respectively (P0 5.90%, P1 8.44%, P2 12.75%, P3 14.36%), the range of LK values was (P0 3.60%, P1 7.13%, P2 7.70%, P3 9.53%), and the range of TDN values was (P0 55.94%, P1 56.74%, P2 58.71%, P3 58.99%), while there was a decrease in the BETN value with a range of values respectively (P0 45.62%, P1 43.74%, P2 40.96%, P3 40.85%). It was concluded that the chemical composition of silage depends on the balance between Kume grass and Moringa leaves, where the best balance is found in P3 Treatment.*

Keywords: Crude protein, Extract ether, Kume grass, Moringa leaves, NFE, TDN

PENDAHULUAN

Hijauan pakan berperan sangat vital dalam memenuhi kebutuhan ternak, baik ruminansia maupun non ruminansia, untuk keberlangsungan hidup, pertumbuhan, produksi, dan reproduksi. Akan tetapi, pakan di Indonesia, terutama di Nusa Tenggara Timur, belum dapat diperoleh sepanjang tahun.

Potensi sumber daya pakan yang tersedia melimpah di wilayah NTT di musim hujan adalah rumput Kume (*Sorghum plumosum* var. Timorence.) Di penghujung musim hujan, rumput kume melimpah karena pertumbuhannya yang cepat, jumlah tunas yang banyak, masa pemotongan yang singkat, dan hasil panen yang baik. Kandungan serat yang tinggi pada pakan ini disebabkan oleh adanya ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa, yang merupakan kekurangannya. Rumput kume kurang ideal untuk digunakan sebagai sumber pakan tunggal karena sapi kesulitan mencernanya akibat rendahnya kadar protein kasar. Rumput kume mengandung protein kasar antara 3,4% hingga 7,6% serta serat kasar sekitar 28,54% (Kamlasi *et al.*, 2014; Serlin *et al.*, 2023).

Mengingat rumput Kume tidak mengandung cukup protein kasar, maka perlu untuk melengkapinya dengan sumber pakan lain, seperti daun Kelor, yang dikenal sebagai hijauan penghasil protein. Daun Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan produk lokal dengan nilai gizi tinggi. Kadar protein dalam daun Kelor segar adalah 22,7% dan dalam daun kering adalah 28,44%, menurut Melo *et al.* (2013). Asam amino yang termasuk dalam protein tersebut lengkap, yang berarti mereka mencakup yang esensial dan non-esensial (Kleden *et al.*, 2017). Daun Kelor ialah sebuah tanaman yang biasa tumbuh yang bisa disebarkan melalui biji dan cara vegetatif, sehingga cocok untuk berbagai kondisi pertumbuhan. Menurut Krisnadi (2015), daun Kelor memuat β -karoten, protein, vitamin C, kalsium, dan kalium yang baik. Mereka juga berfungsi menjadi antioksidan alami sebab ada banyak komponen antioksidan yang mencakup asam askorbat, flavonoid, fenolik, dan karotenoid.

Daun kelor dan rumput kume biasanya rapuh dan tidak tahan lama setelah diawetkan. Oleh karena itu, silase harus diperhatikan. Pakan yang disiapkan dengan metode pengawetan, silase terdiri dari bahan baku termasuk tanaman hijau, limbah pertanian, dan bahan pakan alami lainnya. Silase diawetkan dalam wadah kedap udara, yang biasa

disebut silo, dalam kurun waktu tiga minggu dan memiliki kadar air 60% hingga 70%. Di antara banyak manfaat pakan silase adalah umur simpannya yang panjang, tidak adanya proses pengeringan, pengawetan nutrisi bahkan ketika dipanaskan, dan adanya asam organik yang membantu keseimbangan mikroba rumen (Suwitary *et al.*, 2018). Jika kesulitan mendapatkan pakan hijau selama musim kemarau, salah satu solusinya adalah membuat silase, yang membantu menjaga nutrisi dalam pakan ternak (seperti hijauan) tetap utuh untuk penyimpanan dan waktu pemberian pakan yang lebih lama.

Mikroba fermentatif menghasilkan asam organik, terutama asam laktat, selama proses ensilase. Asam laktat ini menurunkan pH silase, menjadikannya asam sehingga mencegah pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan menjaga kualitas pakan tetap terjaga. Mobilitas dan transformasi nutrisi seperti protein, serat, dan karbohidrat dipengaruhi oleh penurunan pH ini, selain stabilitas silase. Nilai gizi silase dapat dipengaruhi oleh perubahan ini, yang dapat meningkat atau menurun tergantung pada kondisi fermentasi. Kriteria kimia dan mikrobiologi digunakan untuk menilai kualitas akhir silase dalam pemeriksaan laboratorium komprehensif yang diperlukan untuk memahami besarnya perubahan ini.

Studi tentang komposisi kimia silase dari dua jenis rumput ini belum pernah ada, oleh karena itu penelitian mengenai komposisi kimia silase rumput Kume dan daun kelor dengan berbagai perbandingan sangat diperlukan untuk menemukan kombinasi optimal yang mampu meningkatkan kualitas pakan dan mendukung keberlanjutan penyediaan pakan ternak di daerah NTT.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan pada studi ini menggunakan desain eksperimen melalui metode RAL melalui 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang dimaksud yaitu:

P0 : 100% Rumput kume

P1: 75% rumput kume + 25% daun kelor

P2 : 50% kume grass + 50% moringa leaves

P3: 25% kume grass + 75% moringa leaves.

Setiap perlakuan ditambahkan 5% dedak padi dari berat hijauan, berfungsi sebagai stimulan fermentasi.

Parameter yang Diuji

Parameter yang diuji pada studi ini mencakup uji komposisi kimia yang terdiri dari kandungan PK, kandungan LK, kandungan BETN dan kandungan TDN.

Kandungan PK silase yang mengacu pada rumus AOAC, 1990. (Association of Official Analytical Chemists):

$$N\% = \frac{(\text{Volume titrasi sampel} - \text{Blanko}) \times 14 \times \text{Normalitas HCl} \times 24 \times 100}{\text{Berat Sampel (mg)}}$$

$$\% \text{ PK} = \% \text{ N} \times 6,25$$

Kandungan LK silase yang menggunakan rumus AOAC, 1990. (Association of Official Analytical Chemists):

$$\% \text{ LK} = \frac{(\text{Berat setelah oven} - \text{Berat cawan kosong}) \times p}{\text{Berat Sampel (mg)}} \times 100$$

$$p = \text{faktor pengenceran } 10 \div 5 = 2$$

Kandungan BETN silase yang menerapkan rumus:

$$\text{BETN} = (100 - (\text{kadar abu} + \text{kadar SK} + \text{kadar LK} + \text{kadar PK}))\%$$

Kandungan TDN silase dihitung menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Harris, Kearn, dan Fommesbeck (1972), yaitu:

$$\text{TDN} = -17.950 - 1.285\text{CF} + 15.704\text{EE} + 1.009\text{NFE} + 2.371\text{CP} + 0.017\text{CF}^2 - 1.023\text{EE}^2 + 0.012(\text{CF} \times \text{NFE}) - 0.096(\text{EE} \times \text{NFE}) - 0.550(\text{EE} \times \text{CP}) + 0.051(\text{EE}^2 \times \text{CP})$$

Ket:

CF = *crude fiber* (serat kasar),

EE = *ether extract* (lemak kasar),

NFE = *nitrogen free extract* (BETN),

CP = *crude protein* (protein kasar).

Prosedur Penelitian

Proses penelitian yang dilakukan untuk membuat silase rumput kume dan daun kelor adalah sebagai berikut: Persiapan alat dan bahan; pembuatan silase serta analisis laboratorium.

Persiapan peralatan dan material

Peralatan dan bahan yang diperlukan untuk proses pembuatan silase disusun dan diletakkan dalam satu lokasi yang akan digunakan sebagai area untuk membuat silase. Rumput kume dan daun kelor yang telah dipotong di lahan, dikeringkan selama 24 jam untuk menurunkan kadar airnya hingga sekitar 60%-70%.

Produksi silase

Rumput Kume dan daun Kelor yang telah kering, dipotong dengan chopper atau parang menjadi ukuran 2-3 cm. Kelor, dedak padi, dan Rumput Kume dicampurkan sesuai perlakuan, kemudian campuran hijauan tersebut dimasukkan ke dalam wadah penyimpanan berukuran 2.500 ml yang kedap udara atau silo. Hijauan dibuat dalam 12 silo dengan berat perlakuan berkisar antara 6 kg, yang terdiri dari berat setiap ulangan 1-5 kg hingga 1,8 kg, dan setiap perlakuan menggunakan dedak pagi sebanyak 300 gram. Setelah dimasukkan, hijauan dipadatkan dan ditekan untuk mengurangi atau menghilangkan udara yang dapat memengaruhi proses fermentasi, kemudian silo ditutup dengan rapat. Biarkan daun hijau difermentasi 21 hari. Dan sesudah 21 hari, silo dibuka untuk dilanjutkan evaluasi secara makroskopis dan analisis komposisi kimia dari silase tersebut.

Pengujian laboratorium

Uji laboratorium dilaksanakan untuk mengevaluasi kandungan kimia yang ada pada bahan pakan. Setelah proses fermentasi, analisis Protein Kasar dan Lemak Kasar dilanjutkan sesuai prosedur "AOAC, 1990 (Asosiasi Ilmuwan Analitik Resmi)".

Penetapan Protein Kasar

Sampel silase dikeringkan terlebih dahulu lalu dihaluskan memakai mesin penghalus atau blender. Sampel diukur antara 0.2-0.3g dan dimasukkan pada tabung reaksi atau labu Kjeldahl (Metode Kjeldahl). Dalam kajian ini, sampel yang diperiksa diambil sejumlah 0,27-0,28 gram. Selanjutnya, tambahkan pereaksi selenium (Selen mixture) yakni sejumlah setengah ujung spatula ke dalam sampel, dan 20 mL H₂SO₄ 95-97%. Labu yang berisi sampel diletakkan pada alat pemanas

listrik atau destruksi selama 20 jam hingga larutan yang mengandung sampel tersebut menjadi bening. Setelah klarifikasi, cairan hasil destruksi diencerkan dan dicampurkan dengan 120 ml aquadest (dilangsungkan secara hati-hati dan pelan, sebab dapat menyebabkan panas). Setelah proses destruksi selesai, pipet hingga 5 ml sampel, tambahkan 10 ml larutan NaOH 50%, dan bilas dengan air suling. Kemudian, pindahkan sampel ke dalam alat distilasi. Indikator BCG-MR (Bromocresol Green - Methyl Red) diaplikasikan pada labu Erlenmeyer yang memuat larutan asam borat 2% untuk menampung distilat hingga volumenya mencapai sekitar 30 ml. Langkah selanjutnya adalah menambahkan HCl 0,01 N ke dalam distilat dan mengatur pH hingga mencapai warna merah muda pada titik akhir, yang seharusnya bertahan setidaknya selama 30 detik.

Penentuan Lemak Kasar (Metode Soxhlet)

Pengukuran lemak kasar dilakukan dengan menggunakan sampel silase yang telah dikeringkan dan dihaluskan. Kertas saring/filter disimpan pada oven pada suhu 105° C selama 1 jam, yang selanjutnya diangkat dan diletakkan di desikator pada 30 menit. Kertas saring/filter ditimbang dengan neraca analitik, kemudian diisi sampel seberat 1 g dalam kertas saring/filter dan dimasukkan ke dalam labu lemak/soxhlet. Susunlah Water Circulation pada suhu 5°C, labu penampung vertikal, pendingin vertikal, alat ekstraksi soxhlet, kemudian tempatkan di atas tungku pemanas. Dalam rangkaian soxhlet itu, dimasukkan larutan eter atau benzena petroleum. Proses ekstraksi dilakukan minimal selama 20 jam. Proses ini dihentikan ketika pada labu soxhlet warna bahan pelarut telah berubah menjadi kuning kehijauan. Setelah itu, sampel diangkat dan dikeringkan di oven di suhu 105°C, lalu diangkat dan ditempatkan pada desikator dengan durasi 30 menit, selanjutnya diukur dan dicatat berat sampelnya. Sesudah sampel ditimbang, kadar lemak kasar dihitung menggunakan rumus.

Analisis Data

Seluruh data yang diambil dari studi ini ditabulasi dan dianalisa melalui metode analisis varians (ANOVA) guna mengevaluasi dampak perlakuan pada parameter yang diukur. Jika data yang diperoleh menunjukkan dampak yang signifikan, maka bisa dilangsungkan uji perbedaan nyata terkecil (Steel dan Torrie, 1993) melalui penerapan perangkat lunak SPSS (Versi 21).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Silase Rumput Kume dan Daun Kelor

Warna kehijauan kecokelatan dihasilkan dari fermentasi rumput Kume dengan silase daun kelor. Menurut Prabowo *et al.* (2013), silase berkualitas rendah akan berwarna kecokelatan atau kehitaman, sedangkan silase berkualitas tinggi akan berwarna lebih kekuningan atau hijau kecokelatan. Arianto *et al.* (2021) menyatakan bahwa bakteri anaerob secara aktif menghasilkan asam organik atau asam laktat selama proses fermentasi rumput Kume dan silase daun kelor, yang menyebabkan bau asam. Tekstur yang lebih halus dibandingkan sebelum proses fermentasi dan tidak mengandung lendir serta jamur di dalamnya. Aktivitas enzim akan memutuskan ikatan yang terdapat pada protein, lipid, dan amilum. Menurut Mulia *et al.* (2016), tekstur remah menjadi lebih halus dan lembut dengan menggabungkan fragmen-fragmen komponen ini. Respirasi anaerobik mengubah warna dan tekstur substrat ketika tanaman mengalami fermentasi, menurut Puspitasari *et al.* (2014). Proses ini berlanjut selama oksigen masih ada, hingga gula tanaman habis, yang pada saat itu CO₂ dan suhu meningkat.

Dampak Perlakuan terhadap Parameter

Nilai gizi dari bahan pakan yang diperlakukan, yaitu rumput Kume dan daun kelor sebelum proses fermentasi, bisa diamati di Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Daun Kelor dan Rumput Kume

Bahan pakan	Kandungan nutrisi (%)				
	PK	LK	SK	Abu	BETN
Daun Kelor*	26,43	2,23	23,57	6,77	52,25
Rumput Kume**	8,94	3,43	28,54	18,72	40,37

Keterangan Sumber:

*Sumadi, A. Subrata dan Sutrisno. 2017

**Serlin, M. 2023

Komposisi kimia yang diteliti dari silase rumput Kume dan daun Kelor dalam penelitian ini mencakup Protein Kasar (PK), Lemak Kasar (LK), Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN), serta Total Nutrisi yang Dapat Dicerna (TDN). Pengukuran komposisi kimia silase sangat penting dilakukan untuk mengetahui mutu atau kualitas pakan sebelum diberikan kepada ternak, terutama ruminansia.

Rata-rata kadar PK, LK, BETM dan TDN dari silase rumput Kume dan daun Kelor ditunjukkan pada Tabel 2:

Tabel 2. Rerata Pengaruh Perlakuan Terhadap Komposisi Kimia Silase Rumput Kume dan Daun Kelor Dengan Imbangan Berbeda.

Parameter	Perlakuan (%)			
	P0	P1	P2	P3
PK (%)	5,90 ± 0,71 ^a	8,44 ± 0,77 ^b	12,75 ± 0,30 ^c	14,36 ± 0,31 ^d
LK (%)	3,60 ± 0,90 ^a	7,13 ± 0,70 ^b	7,70 ± 0,99 ^b	9,53 ± 0,68 ^c
BETN (%)	45,62 ± 1,89 ^a	43,74 ± 0,41 ^b	40,96 ± 2,49 ^c	40,85 ± 1,76 ^c
TDN (%)	55,94 ± 3,26	56,74 ± 2,38	58,71 ± 2,41	58,99 ± 2,07

Keterangan: P0 = 100% Rumput Kume; P1 = 75% Rumput Kume + 25% Daun Kelor; P2 = 50% Rumput Kume + 50% Daun Kelor; P3 = 25% Rumput Kume + 75% Daun Kelor. Superskrip yang berbeda pada baris yang sama mengindikasikan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Dampak Perlakuan terhadap Kadar Protein Kasar (PK)

Ternak bergantung pada protein untuk berbagai proses fisiologis, termasuk pemeliharaan fungsi kehidupan dasar, perkembangan dan perbaikan jaringan, serta produksi daging, telur, dan susu. Efisiensi metabolisme dan kinerja ternak secara umum sangat dipengaruhi oleh total protein yang dimakan dalam ransum. Defisit protein dapat mengakibatkan penurunan produktivitas, masalah kesehatan, dan pertumbuhan terhambat, sementara limbah pakan dan peningkatan ekskresi nitrogen dapat menyebabkan pencemaran lingkungan akibat kelebihan protein yang tidak dioptimalkan. Maka, memaksimalkan pemanfaatan ternak memerlukan desain pakan yang komprehensif dan mempertimbangkan kualitas dan bioavailabilitas protein (Haryuni *et al.*, 2023).

Hasil studi menjabarkan bahwa penambahan daun kelor pada silase rumput Kume mengindikasikan peningkatan kandungan protein kasar yang signifikan sejalan dengan meningkatnya level daun kelor dalam silase rumput Kume. Berdasarkan Malianti *et al.* (2019), protein kasar adalah nutrisi yang sangat krusial dalam mengevaluasi kualitas bahan pakan.

Analisis statistik menunjukkan bahwa kadar protein kasar yang dihasilkan dari silase rumput Kume dan daun Kelor dengan perlakuan tingkat berbeda memiliki pengaruh sangat signifikan ($P < 0,01$). Muatan PK mengalami peningkatan

seiring bertambahnya persentase daun Kelor dalam silase hingga mencapai tingkat 75%. Mikroba akan memecah molekul organik termasuk gula, pati, protein, hemiselulosa, dan selulosa untuk pertumbuhan mereka sendiri, yang dapat menyebabkan perubahan pada kadar protein silase yang dibuat (Kalsum *et al.*, 2008).

Nilai yang sangat berbeda ($P < 0,01$) terlihat pada kombinasi perlakuan P3-P0, P3-P1, P3-P2, dan P2-P0, P2-P1, P1-P0 pada uji selanjutnya terhadap perbedaan signifikan terkecil. Hal ini disebabkan oleh nilai gizi daun kelor, yaitu protein kasar, yang lebih besar daripada rumput Kume. Akibatnya, peningkatan kandungan protein kasar pada silase rumput Kume pun terpengaruh. Hal tersebut diperkuat oleh temuan Kleden *et al.* (2017) dan Kantja *et al.* (2022), yang mengindikasikan muatan PK pada rumput Kume hanya 1,61%, sedangkan pada daun kelor berkisar antara 24,14% hingga 36,5%. (Beku *et al.*, 2014). Tingginya kadar protein kasar silase yang diperoleh dalam studi ini menunjukkan bahwa daun kelor bisa dimanfaatkan sebagai bahan ensilase bersama pakan berserat lainnya dan dapat berkontribusi pada penyediaan protein untuk hewan ternak.

Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan daun kelor meningkatkan kandungan protein kasar rata-rata sebesar 11,85%. Berbeda dengan penelitian Beding (2022) yang menemukan kadar protein kasar rata-rata sebesar 12,57% pada silase campuran rumput Kume dan rumput Suket Putih dari 52erami monokultur dan campuran, penelitian ini menghasilkan kadar protein kasar yang lebih rendah. Darmin *et al.* (2022) menemukan kadar protein kasar rata-rata sebesar 8,8% pada silase campuran rumput Mukuna dan Kume; namun, hasil penelitian kami lebih tinggi dari itu. Konsentrasi protein kasar ini menunjukkan kandungan protein total dari bahan-bahan silase. Wijaya *et al.* (2024) menunjukkan bahwa kualitas gizi, khususnya kandungan protein kasar (yang meningkat menjadi 29,64% dan kandungan serat kasar, yang menurun dari 8,64% menjadi 4,50%, 52erami daun kelor ditambahkan ke dalam silase 52erami padi, dapat ditingkatkan secara signifikan. Silase rumput dan kacang-kacangan, menurut Yusuf (2001), akan lebih bergizi.

Dampak Perlakuan terhadap Kadar Lemak Kasar (LK)

Analisis proksimat dilakukan dengan mengekstraksi sampel silase menggunakan pelarut

organik untuk mendapatkan kadar lemak kasar. Lipid ini bukan sekadar lemak, melainkan campuran kompleks atom karbon, oksigen, dan hidrogen dengan komponen lain seperti karoten, klorofil, dan xantofil (Murtidjo, 1987).

Analisis statistik menunjukkan adanya pengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar lemak kasar silase rumput Kume dan daun Kelor, dengan rasio kadar lemak kasar (LK) yang bervariasi. Semakin tinggi proporsi daun Kelor dalam silase, kadar lemak kasarnya pun meningkat.

Berdasarkan hasil uji lanjutan perbedaan nyata terkecil di Tabel 2, terlihat bahwa ada perbedaan nyata ($P<0,01$) antara pasangan perlakuan P3-P0, P3-P1, P3-P2, P2-P0, dan P1-P0, tetapi tidak terdapat perbedaan nyata antara P2-P1. Karena bakteri lipolitik sama baiknya dalam mengubah lemak menjadi komponen yang lebih sederhana untuk bahan bakar pertumbuhannya, tidak ada perubahan yang terlihat antara pasangan perlakuan P2-P1 (Amrullah, 2015). Kemungkinan ini disebabkan oleh persentase daun Kelor yang hampir sama antara P1 dan P2, yang mengakibatkan kandungan LK pada kedua perlakuan tersebut tidak berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan lemak dari daun Kelor belum cukup mempengaruhi kadar lemak kasar silase. Akan tetapi, penambahan daun Kelor dalam penelitian ini tetap dapat berpengaruh terhadap kandungan lemak kasar, yang ditandai dengan peningkatan lemak pada pakan, khususnya silase dalam penelitian.

Rata-rata, persentase lemak kasar dalam penelitian ini adalah 8,12%. Ketika membandingkan kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan daun kelor (*Moringa oleifera*), studi ini mengindikasikan kadar lemak kasar yang lebih besar daripada studi yang dilangsungkan Akbar (2024). Seiring dengan meningkatnya persentase daun kelor, kadar lemak kasarnya pun menurun. Penelitian ini menemukan bahwa penambahan daun kelor menurunkan kadar lemak kasar hingga rata-rata 4,68%, dengan kadar lemak kasar maksimum mencapai 6,68% tanpa penambahan daun kelor.

Dibandingkan dengan silase yang dicampur dengan daun kelor, yang memiliki persentase berbeda pada setiap perlakuan, Tabel 2 dengan jelas menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (P0) memiliki pengaruh yang jauh lebih rendah ($P<0,01$). Hal tersebut ditimbulkan sebab daun kelor mamuat lemak yang lebih besar dibandingkan rumput Kume. Fermentasi menghasilkan

peningkatan kadar lemak, menurut Budiman (2014), karena mikroba menghasilkan lemak kasar saat berkembang biak di media fermentasi. Meningkatnya aktivitas bakteri penghasil asam lemak selama fermentasi silase menyebabkan peningkatan kadar lemak, sebagaimana ditunjukkan oleh Soeparno (1998).

Menurut Suningsih *et al.* (2019), mikroba lebih menyukai karbohidrat sebagai sumber energi daripada lemak, sehingga kadar lemak kasar meningkat. Asam lemak dapat dihasilkan melalui proses fermentasi sebagai produk sampingan karbohidrat.

Dampak Perlakuan terhadap Kadar Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

Karbohidrat yang tidak terstruktur, seperti gula, monosakarida, dan pati, dikenal sebagai BETN. Beberapa karbohidrat, termasuk glukosa, fruktosa, dan maltosa, diklasifikasikan sebagai karbohidrat non-struktural oleh Preston dan Leng (1987). Sistem pencernaan ruminansia dirancang untuk mencerna bahan kimia ini dengan cepat, yang merupakan bagian dari BETN.

Temuan analisis statistik menjabarkan muatan BETN dipengaruhi secara signifikan ($P<0,05$) oleh tingkat perlakuan silase rumput kume dan daun kelor. Penurunan kadar BETN pada silase rumput kume dan daun kelor dipengaruhi oleh perubahan gizi yang terdapat dalam silase tersebut. Penambahan daun Kelor pada silase dapat mempengaruhi interaksi antar komponen dalam silase dengan meningkatkan kandungan PK dan LK yang berpengaruh pada kandungan BETN. Penurunan kadar BETN dalam silase terjadi akibat meningkatnya kandungan PK dan LK sejalan dengan penambahan daun Kelor. Terdapat penurunan konsentrasi BETN yang signifikan di semua perlakuan, yang kemungkinan besar disebabkan oleh melimpahnya bakteri asam laktat dalam silase. Klaim ini sejalan dengan pernyataan Amrullah (2015) tentang BETN: silase mengandung pati, yang digunakan oleh bakteri asam laktat yang sedang tumbuh untuk energi.

Temuan tambahan dari uji perbedaan signifikan terkecil menunjukkan bahwa pasangan perlakuan P3-P2 tidak berbeda, tetapi ada perbedaan yang signifikan ($P<0,05$) di antara pasangan perlakuan P3-P1, P3-P0, P2-P1, P2-P0, dan P1-P0. Kapasitas bakteri asam laktat yang identik untuk menggunakan sumber energi untuk pertumbuhan bisa menjelaskan mengapa tidak terdapat perbedaan

dalam perlakuan P3-P2; sehingga, hasil panen pada kedua perlakuan setara. Animah *et al.* (2020) menemukan bahwa meskipun bahan kimia bioaktif dalam daun kelor dapat meningkatkan penyerapan dan pencernaan nutrisi, bahan kimia tersebut hanya memiliki sedikit efek langsung terhadap konsentrasi karbohidrat terlarut. Mikroba mengubah sumber daya yang mudah terurai menjadi makanan selama penyimpanan dengan memecah karbohidrat, komponen utama BETN. BETN dipengaruhi oleh jumlah mikroba yang terdapat dalam substrat yang terdegradasi, sehingga jumlah mikroba yang tinggi selama penyimpanan dapat menurunkan kadar BETN. Mikroba menggunakan produk sampingan dekomposisi sebagai bahan bakar untuk pertumbuhannya sendiri, menurut Dewi *et al.* (2012). Ini mencakup bahan kering dan organik, terutama karbohidrat.

Protein kasar, air, abu, lemak kasar, dan serat kasar merupakan beberapa muatan nutrisi tambahan yang memengaruhi kadar BETN dalam pakan (Sutardi, 2006). Nilai BETN turun ketika bahan pakan memiliki kandungan serat kasar yang tinggi. BETN merupakan hasil pengurangan 100 dari total komponen nutrisi. Mengurangi asupan BETN berdampak buruk bagi nutrisi Anda karena tubuh tidak dapat mencerna banyak komponen organik dan akibatnya menghasilkan lebih sedikit energi.

Studi ini menemukan rata-rata kadar BETN sebesar 41,85%. Milo *et al.* (2024) mencapai 42,93% pada silase campuran sorgum dan kelor yang ditumbuhkan pada jarak tanam 54^{ing}kat54^e, sementara Ndun (2024) mencapai 40,67% pada studi nilai pencernaan *in vitro* silase campuran rumput Kume dan daun Gamal dengan berbagai 54^{ing}kat pencernaan. Kandungan BETN pada studi ini lebih tinggi dibandingkan dua studi lainnya.

Dampak Perlakuan pada Jumlah Total Nutrisi Dapat Dicerna (TDN)

Menurut Mastopan *et al.* (2014), TDN adalah total energi yang dihasilkan dari semua nutrisi dalam pakan yang dicerna. Protein kasar, serat kasar, lemak kasar, dan BETN ditambahkan bersama-sama untuk mendapatkan TDN. Menurut Farida *et al.* (2017), TDN adalah sumber energi yang mencakup protein, CF, LK, dan BETN. TDN dapat ditentukan dengan menggunakan data analisis proksimat atau dengan melakukan uji biologis.

Studi statistik menjabarkan tidak berdampak signifikan ($P>0,05$) pada TDN dari

kombinasi rumput Kume dan daun Kelor dalam silase. Karena kandungan TDN dari setiap perlakuan sangat dekat atau tidak menjabarkan perbedaan yang signifikan, maka tidak berdampak signifikan ($P>0,05$). TDN adalah representasi total energi yang bisa dicerna oleh hewan ternak yang besar dan kecil, nilainya sangat dipengaruhi oleh komponen nutrisi lainnya seperti PK, LK, SK, dan BETN. Dalam studi ini, kandungan TDN yang tidak menunjukkan pengaruh signifikan mungkin disebabkan oleh penurunan kandungan nutrisi yaitu BETN, yang berdampak pada kandungan TDN.

Berdasarkan data kandungan TDN pada tabel 1, perlakuan P0 memiliki rata-rata TDN terendah, sedangkan perlakuan P3 memiliki rata-rata TDN tertinggi. Persentase kandungan TDN rata-rata berdasarkan tabel sebesar 58,15% lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata kandungan TDN sebesar 61,08% untuk silase campuran sorgum dan kelor yang ditanam dengan jarak tanam bervariasi pada penelitian Milo *et al.* (2024). Kandungan TDN penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian Serlin (2023) tentang pengaruh berbagai proporsi rumput Kume dan silase *Alysicarpus vaginalis* terhadap TDN dan retensi nitrogen pada sapi persilangan Ongole Brahman. Penelitian Serlin mencapai kandungan TDN maksimum sebesar 61,52% pada P0. Kadar TDN berbanding terbalik dengan bahan organik, yang mengindikasikan ketersediaan nutrisi dalam pakan yang dapat dicerna, menurut Saputro *et al.* (2016). Pakan dengan kandungan nutrisi tinggi akan memengaruhi kadar TDN karena lebih mudah dicerna. Menurut Indah *et al.* (2020), peningkatan SK dan fraksi serat seperti NDF, ADF, hemiselulosa, dan selulosa akan menyebabkan penurunan TDN. Hal ini disebabkan mikroba kesulitan memecah serat kasar tersebut, sehingga tidak dapat langsung menyalurkan energi dan nutrisi ke silase atau ternak. TDN yang dihitung sebanding dengan jumlah energi yang dapat dikonsumsi ternak, sehingga jenis dan pola makan pakan dapat memengaruhi kandungan TDN.

KESIMPULAN

Merujuk pada temuan studi ini, bisa dijabarkan bahwa peningkatan rasio rumput Kume dan daun Kelor akan mengakibatkan meningkatnya komposisi kimia (PK, LK, BETN, TDN) silase, dengan rasio optimal terdapat pada perlakuan P3 yaitu 75% daun Kelor ditambah 25% rumput Kume.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. Hizril. 2024. Kualitas Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) yang Dikombinasikan dengan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) (Doctoral dissertation, Universitas Jambi)
- Amrullah, F. A. (2015). Pengaruh penambahan berbagai jenis sumber karbohidrat pada silase limbah sayuran terhadap kadar lemak kasar, serat kasar, protein kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(4): 221-227
- Beding, Maria Kewa., Markus Miten Kleden., Gusti Ayu Yudiwati Lestari. 2022. Kualitas Silase Rumput Kume (*Sorghum plumosum* var. *Timorence*) dan Rumput Suket Putih (Bothriochloa pertusa) Hasil Pertanaman Monokultur maupun Campuran. Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana. *Jurnal Peternakan Lahan Kering* 4(4):2363-2372
- Beku R., Paga A., dan Lapenangga T. 2014. Kecernaan Fraksi Serat Pada Kambing Kacang Jantan yang Mengonsumsi Rumput Kume Hasil Biokonversi. *Jurnal Ilmu Ternak*, 1(11): 58-63
- Budiman, R. M. 2014. Analisis Kandungan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) dan Lemak Kasar Pada Rumput Taiwan (*Pennisetum purpureum*) dan Kulit Buah Pisang Kepok yang Difermentasi dengan *Trichoderma* sp., Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan, UMPAR. Parepare
- Chrysostomus, H. Y., Koni, T. N. I., dan Foenay, T. A. Y. 2020. Pengaruh Berbagai Additif terhadap Kandungan Serat Kasar dan Mineral Silase Kulit Pisang Kepok: The effect of various additives on crude fibres and mineral content of kepok banana peels silage. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis (Jurnal Of Tropical Animal and Veterinary Science)* 10(2): 91 – 97
- Dami Dato, T. O. 1998. Pengolahan Rumput *Sorghum plumosum* var. *timorense* Kering dengan Filtrat Abu Sekam Padi (FASP) Terhadap Perubahan Komponen Serat dan Kecernaannya Secara In Vitro. (*Doctoral Dissertation Tesis*. Program Pascasarjana, Universitas Padjadjaran, Bandung)
- Darmin, V., T. O. D. Dato, dan M. L. Mullik. 2022. Pengaruh Rasio Karbon-Nitrogen dalam Ensilage Campuran Mukuna Lokal (*Mucuna* sp) dan Rumput Kume (*Sorghum plumosum* var. *Timorence*) Segar terhadap Kandungan Nutrisi Produk. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 9(2): 127-135
- Haryuni, N., Lestariningsih, L., & Khopsah, B. 2023. Pengaruh Penggunaan Soy Milk Waste (SMW) dalam Pakan terhadap Produktivitas Joper Periode Stater. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 8(1): 138–147
- Hermanto. (2001). Pakan Alternatif Sapi Potong. Dalam : Kumpulan Makalah Lokakarya Kajian Teknologi Pakan Alternatif. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Dispet Propinsi Jatim. Suarabaya
- Hernaman, I., Tarmidi, A. R. dan Dhalika, T. 2017. Kecernaan In Vitro Ransum Sapi Perah Berbasis Jerami Padi yang Mengandung Konsentrat yang Difermentasi oleh *Saccharomyces cerevisiae* dan Effective Mikroorganisme-4 (EM-4). *Buletin Peternakan*, 41(4): 407-413
- Indah. A. S., I. G. Permana., Despal. 2020. Model Pendugaan *Total digestible Nutrient* (TDN) pada Hijauan Pakan Tropis Menggunakan Komposisi Nutrien. *Jurnal Sains Peternakan*, 18(1): 38-43
- Kantja, I. N., Nopriani, U., dan Pangli, M. 2022. Uji kandungan nutrisi tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L) sebagai pakan ternak. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Hewani*, 1(1): 1–7
- Kleden, M. M., Sutanto, H., Kusmartono, K., and Kuswanto, K. 2017. Genetic diversity evaluation of *Moringa oleifera*, Lam from East Flores Regency using marker Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) and its relationship to chemical composition and in vitro gas production. *AGRIVITA Jurnal of Agricultural Science*, 39(2): 219-231
- Krisnadi, A. D. 2015. Kelor Super Nutrisi. Diakses pada 6 Mei 2025, dari: https://www.academia.edu/26227752/Kelor_Super_Nutrisi

- Maliani, L., Sulistiyowati, E., dan Fenita, Y. 2019. Profil Asam Amino dan Nutrien Limbah Biji Durian (*Durio Zibethinus Murr*) yang Difermentasi dengan Ragi Tape (*Saccharomyces cerevisiae*) dan Ragi Tempe (*Rhizopus oligosporus*). *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8(1): 59-66
- Mastopan, M., Tafsin dan N. D. Hanafi. 2014. Kecernaan lemak kasar dan TDN (*Total Digestible Nutrient*) ransum yang mengandung pelepah daun kelapa sawit dengan perlakuan fisik, kimia, biologis dan kombinasinya pada domba. *Jurnal Peternakan Intergarif* 3(1): 37-45
- Melo, N. V., Vargas, T. Quirino and C. M. Calvo. 2013. Moringa Oleifera L. Anunderutilized tree with macronutrients for human health Emir J. Food Agric, 25(10): 785-789
- Ndun, A. N., Mulik, S. E., dan Nifu, S. E. 2024. Nilai Kecernaan In Vitro Silase Campuran Rumput Kume (*Sorghum plumosum var. Timorence* dan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) dengan Level Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*, 12(1): 14-19
- Serlin, M., Oematan, G., dan Benu, I. 2023. Pengaruh Pemberian Silase Rumput Kume dan *Alysicarpus vaginalis* dengan Imbangan yang Berbeda Terhadap *Total Digestible Nutrien* (TDN) DAN Retensi Nitrogen pada Sapi Persilangan Ongole Brahman. *Animal Agricultura*, 1(1): 46-58
- Soeparno. 1988. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan ke tiga. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Sulistyo, H. E., Subagiyo, I., dan Yulinar, E. 2020. Peningkatan Kualitas Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan Penambahan Jus Tape Singkong. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3(2): 63-70
- Suningsih, N., Ibrahim, W., Liandris, O., dan Yulianti, R. 2019. Kualitas Fisik dan Nutriai Jerami Padi Fermentasi pada Berbagai Penambahan Starter. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 14(2): 191-200
- Sutardi T. 2006. *Landasan Ilmu Nutrisi Jilid I*. Bogor. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan IPB
- Sutowo, I. T., Adelina dan D. Febrina. 2016. Kualitas Nutrisi Silase Limbah Pisang (Batang dan Bonggol) dan Level Molases yang Berbeda sebagai Pakan Alternatif Ternak Ruminansia. *Jurnal Peternakan*, 1(2): 41-47
- Suwitary, N. K. E., Suariani, L., dan Yusiastari, N. M. 2018. Kualitas Silase Komplit Berbasis Limbah Kulit Jagung Manis dengan Berbagai Tingkat Penggunaan Starbio. Wicaksana: *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 2(1): 1-7
- Wijaya, A. I., Tullah, N., Lena, M., Aditama, R. S., Prasetya, M. A., Anggriani, R., dan Risfani, R. 2024. Analisis Pengaruh Penambahan Daun Kelor Pada Kualitas Fisik dan Kimia Silase Limbah Pertanian. *Jurnal Agroristek*, 7(2): 53-62
- Yusuf, A. 2001. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Silase Campuran Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum Schumaccher & Thonn*) dengan Legum. (*Doctoral dissertation*, Universitas Hasanuddin)