

PENGARUH IMBANGAN TEBON JAGUNG DAN KALIANDRA MERAH TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, NILAI FLEIGH DAN PERUBAHAN BAHAN KERING SILASE

The Effect of Corn Stover and Red Calliandra Balance to Physical Characteristics, Fleigh Value and Silage Dry Matter Changes

Lasya Ananda Putri Chaniago¹, Iin Susilawati², U. Hidayat Tanuwiria²

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

²Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung-Sumedang KM. 21, Jatinangor-Sumedang, Jawa Barat, Indonesia 45363

ABSTRAK

KORESPONDENSI

Lasya Ananda Putri Chaniago
Program Studi Peternakan,
Fakultas Peternakan,
Universitas Padjadjaran

email :
lasyaanandaputrichaniago@gmail.com

Ketersediaan hijauan berkualitas secara kontinu menjadi tantangan dalam sistem pemberian pakan ruminansia, terutama akibat fluktuasi musim. Silase merupakan salah satu metode pengawetan hijauan pakan yang dapat mengatasinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh imbalan tebon jagung dan kaliandra merah terhadap karakteristik fisik, nilai Fleigh, dan perubahan bahan kering silase. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima ulangan, yaitu P1 (90:10), P2 (80:20), P3 (70:30), dan P4 (60:40) antara tebon jagung dan kaliandra merah. Data dianalisis menggunakan uji analisis ragam (ANOVA) dan uji jarak berganda Duncan. Peubah yang diamati meliputi warna, aroma, tekstur, rasa, nilai Fleigh, serta perubahan bahan kering silase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa imbalan tebon jagung dan kaliandra merah berpengaruh nyata terhadap warna, rasa, dan nilai Fleigh silase ($p < 0,05$), namun tidak berpengaruh nyata terhadap aroma, tekstur, dan perubahan bahan kering silase ($p > 0,05$). Perlakuan terbaik diperoleh pada P3 (70% tebon jagung + 30% kaliandra merah) dengan nilai Fleigh sangat baik dan karakteristik fisik yang baik. Dapat disimpulkan bahwa kombinasi 70% tebon jagung dan 30% kaliandra merah menghasilkan kualitas silase terbaik.

Kata Kunci: silase, tebon jagung, kaliandra merah, karakteristik fisik, nilai Fleigh

ABSTRACT

*Maintaining a consistent supply of forage remains a challenge in ruminant feeding systems, particularly under seasonal constraints. Silage is one of the preservation methods that can be applied to overcome this issue. This study was conducted to evaluate how different proportions of corn stover (*Zea mays*) and red calliandra (*Calliandra calothyrsus*) influence the physical characteristics, Fleigh value and dry matter changes of silage. The experiment employed a Completely Randomized Design (CRD) with four treatment groups, each replicated five times, such as P1 (90:10), P2 (80:20), P3 (70:30), and P4 (60:40) ratios of corn stover and red calliandra. Data obtained from the study were analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by Duncan's multiple range test. The observed variables included color, aroma, texture, taste, Fleigh value, and dry matter change. The results showed that the treatments significantly affected color, taste, and Fleigh value ($p < 0,05$), but had no significant effect on aroma, texture, and dry matter change ($p > 0,05$). The best result was obtained in P3 (70% corn stover + 30% red calliandra), which produced an excellent Fleigh value and good physical characteristics. In conclusion, the combination of 70% corn stover and 30% red calliandra resulted in the best silage quality.*

Keywords: *silage, corn stover, red calliandra, physical characteristics, Fleigh value*

PENDAHULUAN

Ketersediaan pakan hijauan yang berkualitas serta memadai merupakan salah satu cara untuk menjaga dan meningkatkan produktivitas ternak ruminansia. Tersedianya pakan hijauan menjadi kunci keberhasilan usaha peternakan, terutama ketika terjadi penurunan dari segi kuantitas maupun kualitas hijauan pakan pada musim kemarau yang dapat mengganggu kontinuitas produksi ternak (Wardana *et al.*, 2019). Atas dasar permasalahan tersebut diperlukan teknologi pengawetan pakan untuk menyikapinya agar kebutuhan terhadap pakan hijauan dapat tercapai. Salah satu metode yang dapat dilakukan adalah silase.

Silase merupakan pakan yang dihasilkan melalui proses fermentasi secara anaerob yang memanfaatkan hijauan atau limbah pertanian dan mengandung karbohidrat terlarut tinggi, sehingga dapat diawetkan dan digunakan dalam jangka waktu yang lebih lama tanpa kehilangan nutrisinya. Fermentasi silase berlangsung dengan peran bakteri asam laktat (BAL)

yang mengonversi gula terlarut menjadi asam laktat, menyebabkan penurunan pH dan menciptakan lingkungan yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak pakan (Kung *et al.*, 2018). Silase menjadi alternatif pakan cadangan yang efektif, bergizi dan tahan lama, terutama untuk mengatasi kekurangan pakan pada musim kemarau. Keberhasilan proses ensilase dipengaruhi oleh mutu bahan yang digunakan, kadar bahan kering (BK), ketersediaan karbohidrat larut air, serta pengelolaan fermentasi yang tepat untuk memastikan kondisi anaerob dapat tercapai secara optimal (Permatasari *et al.*, 2025).

Tebon jagung (*Zea mays*) banyak digunakan sebagai sumber hijauan alternatif dalam pembuatan silase karena ketersediaannya melimpah, palatabilitas tinggi serta kandungan karbohidrat larut yang dapat mendukung berlangsungnya proses fermentasi secara optimal (Sahid *et al.*, 2022). Namun, kandungan protein kasar pada tebon jagung yang dipanen pada hari ke-90 relatif rendah, yaitu hanya sekitar 10,71% (Despal *et al.*, 2017). Hal ini

menyebabkan penggunaan tebon jagung secara tunggal menjadi silase tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan ternak.

Kaliandra merah (*Calliandra calothyrsus*) merupakan salah satu jenis tanaman leguminosa pohon yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak (Stewart *et al.*, 2001). Tanaman ini memiliki kandungan protein yang relatif tinggi, berkisar antara 20-25%, sehingga dapat dijadikan sebagai pakan yang mendukung pemenuhan kebutuhan nutrisi ternak. Namun, pemanfaatan kaliandra merah sebagai pakan perlu diperhatikan karena adanya kandungan zat antinutrisi berupa tanin yang dapat memengaruhi pencernaan pakan (Sulistiyawati *et al.*, 2024). Hal tersebut dapat menghambat aktivitas bakteri asam laktat dan menurunkan pencernaan nutrisi. Oleh karena itu, diperlukan kombinasiimbangan antara tebon jagung dan kaliandra merah yang tepat agar proses fermentasi berlangsung optimal dan menghasilkan kualitas silase yang baik.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tebon jagung yang dipanen pada umur 90 hari, kaliandra merah, molases, toples plastik berkapasitas 10 liter, plastik berukuran 40×60 cm, terpal berukuran 8×6 m, *vacuum*, golok, timbangan *five goats*, oven listrik, timbangan analitik, cawan aluminium, eksikator, tang penjepit, dan pH meter.

Pembuatan Silase

Bahan berupa tebon jagung dan kaliandra merah melalui tahap pelayuan guna menurunkan kadar airnya. Tebon jagung dilayukan selama kurang lebih 2 jam dan kaliandra merah selama sekitar 24 jam. Setelah itu, kedua bahan dicacah menggunakan golok hingga ukuran 2-4 cm, kemudian ditimbang berdasar bobot segar dan dicampurkan sesuai dengan perlakuan. Molases ditambahkan sebanyak 4% dari total bobot silase pada masing-masing perlakuan, sebelumnya molases diencerkan menggunakan air menggunakan perbandingan 1:1. Seluruh bahan kemudian diaduk hingga homogen, dimasukkan ke dalam toples yang telah dilapisi plastik, dipadatkan, dan udara di dalamnya dikeluarkan sebelum ditutup rapat guna menciptakan kondisi anaerob. Fermentasi silase berlangsung selama 21 hari pada suhu ruang. Setelah masa fermentasi berakhir, silase dibuka untuk selanjutnya dilakukan pengamatan organoleptik dan analisis laboratorium.

Peubah yang Diamati

Karakteristik Fisik

Karakteristik fisik yang diukur mencakup aroma, rasa, warna dan tekstur silase. Setelah dipanen dilakukan pengambilan sampel pada 5 titik silase dan dilakukan uji organoleptik oleh 20 orang panelis. Panelis terdiri dari tenaga kerja laboratorium, asisten laboratorium serta mahasiswa Fakultas Peternakan. Format penilaian karakteristik fisik silase menggunakan kriteria penilaian kualitas fisik silase berdasarkan Untari (2008) yang tertera pada tabel berikut:

Indikator Penilaian	Nilai	Penjelasan	Nilai yang Diperoleh
Aroma	25	(1) Wangi seperti buah-buahan dan sedikit asam, sangat wangi, terdorong mencicipi	25
		(2) Asam dan bau wangi	20
		(3) Bau asam dan apabila dihisap oleh hidung, baunya semakin kuat atau sama sekali tidak terasa bau	10
		(4) Seperti jamur dan kompos bau tidak sedap	0
Rasa	25	(1) Apabila dicoba digigit, manis dan terasa asam seperti yoghurt	25
		(2) Sedikit asam	20

Warna	25	(3) Tidak ada rasa	5
		(4) Rasa tidak sedap	0
		(1) Hijau kekuning-kuningan	25
		(2) Cokelat agak kehitaman	10
Tekstur	25	(3) Hitam mendekati warna kompos	0
		(1) Kering tetapi apabila dipegang terasa lembut dan empuk	25
		(2) Kandungan airnya terasa sedikit banyak tapi tidak terasa basah	10
		(3) Kandungan air banyak, terasa basah dan sedikit becek	0
Jumlah	100		

Nilai Fleigh

Nilai Fleigh digunakan untuk mengukur kualitas silase yang didasarkan pada nilai pH dan kadar bahan keringnya (Septian *et al.*, 2024). Pengukuran nilai pH dilakukan menggunakan pH meter Eutech EC-PHSPEAR dengan memasukkan ujung

elektroda pH meter ke dalam sampel hingga memperoleh nilai pH yang stabil. Sebelum pengukuran, pH meter dikalibrasi menggunakan *buffer* pH 4 dan pH 7. Klasifikasi nilai mutu silase menurut Kilic (1986) berdasar nilai Fleigh dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu:

Nilai Fleigh	Kategori Mutu Silase
≥ 100	Sangat baik
81 – 99	Baik
61 – 80	Sedang
41 – 60	Buruk
≤ 40	Sangat buruk

Perhitungan nilai Fleigh didapat berdasarkan persamaan Kilic (1986) dengan rumus:

$$NF = 220 + (2 \times BK (\%) - 15) - (40 \times pH)$$

Perubahan Bahan Kering

Pengukuran kadar bahan kering (BK) dilakukan menggunakan metode analisis kandungan air. Kandungan air didapat dari hasil pemanasan sampel pada suhu 105°C selama 24 jam hingga mencapai bobot konstan. Setelah melalui pengeringan, sampel didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air, lalu ditimbang kembali untuk memperoleh bobot akhir. Kadar BK dihitung menggunakan rumus:

$$BK (\%) = 100 - \left(\frac{B - (C - A)}{B} \times 100 \right)$$

Keterangan:

A = bobot cawan alumunium (g)

B = bobot sampel sebelum pengeringan (g)

C = bobot cawan alumunium + sampel setelah pengeringan (g)

Pengukuran perubahan BK didapat dari perhitungan BK sebelum silase terfermentasi dikurangi dengan BK silase terfermentasi dibagi dengan BK awal

(Hernaman *et al.*, 2007). Rumus yang digunakan yaitu:

$$\text{Perubahan BK (\%)} = \frac{A - B}{A} \times 100$$

Keterangan:

A = kadar BK sebelum fermentasi (%)

B = kadar BK setelah fermentasi (%)

Rancangan dan Analisis Data

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dengan 5 kali ulangan sehingga diperoleh sebanyak 20 unit percobaan. Perlakuan yang dilakukan meliputi:

P1 = Tebon jagung 90% + kaliandra merah 10%

P2 = Tebon jagung 80% + kaliandra merah 20%

P3 = Tebon jagung 70% + kaliandra merah 30%

P4 = Tebon jagung 60% + kaliandra merah 40%

Komposisi perlakuan disusun berdasarkan persentase bobot segar masing-masing bahan. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan ($P < 0,05$), maka dilakukan uji lanjutan berupa uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aroma

Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan imbalan tebon jagung dan kaliandra merah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma silase ($p > 0,05$). Nilai rata-rata aroma antar perlakuan relatif serupa, yang menunjukkan bahwa penambahan kaliandra merah hingga komposisi 40% tidak menghasilkan perubahan aroma yang signifikan pada silase. Hasil pengamatan panelis menunjukkan bahwa seluruh perlakuan menghasilkan aroma khas silase yang baik, yaitu berbau asam segar dan tidak tercium bau busuk atau amonia. Kondisi ini menandakan bahwa proses fermentasi berjalan baik dan mengindikasikan proses anaerob didominasi oleh aktivitas BAL yang berperan menghasilkan asam laktat sebagai pengawet alami silase (Kojo *et al.*, 2015).

Perbedaan aroma yang tidak signifikan antar perlakuan juga menunjukkan bahwa

variasi imbalan kaliandra merah tidak cukup besar untuk memengaruhi proses fermentasi yang menentukan pembentukan senyawa volatil penyusun aroma silase. Menurut Anas *et al.* (2024), penambahan beberapa jenis leguminosa, pada silase jerami jagung menghasilkan nilai aroma yang tidak berbeda signifikan antar perlakuan, selama kondisi kadar air, kepadatan dan waktu fermentasi dikendalikan dengan baik. Seluruh perlakuan menunjukkan kategori baik dalam aroma silase, dengan ciri bau asam khas silase.

Kandungan karbohidrat larut air dalam tebon jagung berperan penting dalam kualitas fermentasi silase yang dapat memengaruhi aroma pada silase yang dihasilkan. Karbohidrat larut air merupakan substrat utama bagi bakteri asam laktat selama proses ensilase untuk menghasilkan asam organik dan menurunkan pH (Ali & Tahir, 2021). Ketersediaan karbohidrat larut air yang tinggi dalam tebon jagung mendukung terbentuknya fermentasi yang optimal dengan produksi asam laktat yang stabil, sehingga menghasilkan aroma asam segar khas silase.

Pada silase tebon jagung dan kaliandra merah yang dilakukan, tidak ditemukan adanya bau busuk, maka fermentasi berjalan optimal pada seluruh imbalan tebon jagung dan kaliandra merah. Silase dengan fermentasi yang baik akan memiliki aroma yang seragam dan disukai panelis (Worku *et al.*, 2021).

Tabel 1. Pengaruh Imbalan Tebon Jagung dan Kaliandra Merah terhadap Karakteristik Fisik Nilai Fleigh dan Perubahan BK

Parameter	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Aroma	19,6±0,06 ^a	17,65±1,89 ^a	20,1±0,67 ^a	18,7±1,19 ^a
Rasa	15,05±0,37 ^{ab}	15,1±1,01 ^{ab}	16,05±1,16 ^a	13,6±1,43 ^b
Warna	16,9±1,23 ^a	15,8±1,02 ^{ab}	14,85±0,45 ^b	14,85±1,21 ^b
Tekstur	16,6±1,34 ^a	17,05±0,85 ^a	16±1,06 ^a	16,75±1,06 ^a
Nilai Fleigh	105,58±4,06 ^a	106,31±9,45 ^a	104,16±8,34 ^a	94,00±5,55 ^b
Perubahan BK (%)	11,62±3,02 ^a	11,16±4,89 ^a	7,45±3,83 ^a	10,38±8,76 ^a

Keterangan : Perbedaan superskrip pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf probabilitas 0,05 (mean ± std)

P1 = Tebon jagung 90% + kaliandra merah 10%

P2 = Tebon jagung 80% + kaliandra merah 20%

P3 = Tebon jagung 70% + kaliandra merah 30%

P4 = Tebon jagung 60% + kaliandra merah 40%

Rasa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbandingan tebon jagung dan kaliandra merah memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasa silase ($p < 0,05$). Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, analisis dilanjutkan menggunakan uji jarak berganda Duncan. Berdasarkan hasil uji tersebut, perlakuan P3 menunjukkan nilai rata-rata tertinggi sebesar 16,05, sedangkan nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan P4 sebesar 13,60. Sementara itu, perlakuan P1 dan P2 termasuk ke dalam kelompok yang sama dan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini menunjukkan bahwa imbalan kaliandra merah hingga 40% menurunkan tingkat kesukaan terhadap rasa silase, sedangkan imbalan kaliandra merah pada 20-30% memberikan hasil rasa yang paling disukai oleh panelis.

Rasa silase didukung oleh komposisi asam organik, amonia dan senyawa volatil yang dihasilkan selama fermentasi. Bila banyak aktivitas BAL yang terbentuk, semakin banyak pula asam laktat yang terbentuk. Asam laktat pada silase menghasilkan rasa asam lembut yang khas pada silase berkualitas baik (Liu *et al.*, 2024). Penurunan nilai rasa pada perlakuan kaliandra merah dengan imbalan 40% disebabkan oleh meningkatnya kandungan tanin dari kaliandra merah sebab proporsi kaliandra merah bertambah. Pada penelitian yang dilakukan oleh Wiryawan *et al.* (1999), kandungan tanin pada kaliandra merah dapat meningkatkan konsentrasi amonia. Amonia pada silase dapat menghambat aktivitas BAL, menurunkan produksi asam laktat dan meningkatkan potensi pembentukan asam butirrat sehingga menghasilkan aroma serta rasa yang kurang segar.

Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan imbalan antara tebon

jagung dan kaliandra merah memberikan pengaruh nyata terhadap warna silase ($p < 0,05$). Untuk mengidentifikasi perbedaan antar perlakuan, analisis dilanjutkan menggunakan uji jarak berganda Duncan. Berdasarkan hasil uji tersebut, P1 menghasilkan nilai rata-rata warna tertinggi yaitu 16,9 dan berbeda nyata dengan P3 dan P4 yang memiliki nilai rata-rata 14,85. P2 memiliki nilai rata-rata 15,8 dan tidak berbeda nyata dengan kelompok atas maupun kelompok bawah.

Perbedaan warna antar perlakuan dipengaruhi oleh tingkat keberhasilan fermentasi dan kestabilan pigmen hijau daun (klorofil) selama proses ensilase. Warna hijau kekuningan merupakan indikator terbentuknya asam laktat dalam jumlah cukup serta menunjukkan bahwa fermentasi anaerob berjalan dengan baik tanpa adanya pemanasan akibat aktivitas oksidatif (Kojo *et al.*, 2015). Sedangkan, warna cokelat terjadi akibat adanya aktivitas oksidatif ringan yang disebabkan oleh kadar oksigen yang belum sepenuhnya habis saat fermentasi dimulai. Warna hijau kekuningan pada P1 menunjukkan bahwa fermentasi berjalan optimal dan kondisi anaerob tercapai. P2 menghasilkan warna cokelat kekuningan, menandakan fermentasi berjalan baik, namun terjadi degradasi ringan terhadap pigmen klorofil. Pada P3 dan P4 peningkatan imbalan kaliandra merah hingga 30% dan 40% menghasilkan warna cokelat yang lebih gelap akibat banyaknya proporsi kaliandra yang memiliki warna asal lebih gelap dari tebon jagung serta indikasi tingginya kadar tanin dan senyawa fenolik yang mudah teroksidasi selama proses fermentasi (Triana *et al.*, 2025).

Tekstur

Hasil analisis ragam perbedaan imbalan antara tebon jagung dan kaliandra merah tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tekstur silase

($p > 0,05$). Nilai rata-rata tekstur antar perlakuan relatif serupa, yang menunjukkan bahwa perbedaanimbangan kedua bahan tidak menghasilkan perubahan tekstur yang signifikan pada silase.

Tekstur yang seragam antar perlakuan mengindikasikan bahwa proses fermentasi berlangsung secara optimal pada seluruh perlakuan. Fermentasi yang optimal menyebabkan jaringan tanaman tidak mengalami degradasi berlebihan karena aktivitas mikroorganisme yang tidak diinginkan dapat ditekan oleh suasana anaerob dan terbentuknya BAL. Silase yang kualitasnya baik ditandai dengan tekstur padat, tidak menggumpal dan tidak berlendir karena kadar air serta kepadatan bahan berada pada kondisi ideal.

Silase yang dihasilkan menunjukkan karakteristik tekstur yang baik, ditandai dengan kondisi yang tidak lembek, tidak berair, tidak berjamur, dan tidak menggumpal (Kojo *et al.*, 2015). Perbedaan komposisiimbangan bahan pada silase tidak selalu menimbulkan perubahan tekstur yang nyata, hal tersebut terjadi karena tekstur silase lebih dipengaruhi oleh kadar air awal bahan dan kondisi selama proses fermentasi dibandingkan dengan variasi bahan penyusun yang digunakan (Ikhsan *et al.*, 2023). Selama kondisi anaerob, kadar air dan kepadatan bahan terjaga dengan baik, variasiimbangan bahan tidak akan mengubah tekstur secara signifikan.

Nilai Fleigh

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaanimbangan tebon jagung dan kaliandra merah memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai Fleigh silase ($p < 0,05$). Untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan, analisis dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Berdasarkan hasil uji lanjutan tersebut, P2 menghasilkan rata-rata nilai Fleigh tertinggi yaitu sebesar 106,31, diikuti P1 (105,58) dan P3 (104,16). Ketiga perlakuan tersebut berbeda nyata dengan

P4 (94) yang memiliki nilai rata-rata terendah.

Silase yang termasuk dalam kualifikasi sangat baik ditunjukkan oleh silase P1, P2 dan P3 yang menghasilkan pH akhir rendah dan kadar BK ideal. Semakin tinggi kadar BK dan semakin rendah nilai pH, maka nilai Fleigh akan meningkat (Septian *et al.*, 2024). Silase P4 memiliki kualitas silase sedikit lebih rendah dibanding tiga perlakuan lainnya, tetapi masih tergolong baik karena pH dan BK tetap berada pada kisaran ideal. Nilai Fleigh yang tinggi mencerminkan keberhasilan proses fermentasi selama ensilase, di mana pH dan BK optimal memungkinkan aktivitas BAL berlangsung cepat dan efektif. Sebagai bahan utama, tebon jagung memiliki kandungan karbohidrat larut air yang relatif tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal oleh BAL dalam proses fermentasi untuk menghasilkan asam laktat. Produksi asam laktat tersebut berperan dalam menurunkan pH silase hingga mencapai kisaran yang optimal, sehingga terbentuk kondisi asam yang efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan, seperti *Clostridia*, bakteri *enteric*, khamir, serta jamur penghasil mikotoksin (Triana *et al.*, 2025).

Pada P4, proporsi kaliandra merah yang lebih tinggi menyebabkan nilai Fleigh menurun karena leguminosa seperti kaliandra merah memiliki kandungan karbohidrat larut air yang rendah dan kapasitas penyangga (*buffering capacity*) tinggi (Rufino *et al.*, 2022). Kekurangan karbohidrat terlarut membatasi ketersediaan substrat bagi BAL, sehingga proses fermentasi menjadi kurang stabil dan produksi asam laktat menurun. Sebaliknya,imbangan tebon jagung dan kaliandra merah pada perlakuan lainnya terbukti memberikan keseimbangan ideal antara kadar BK dan pH akhir dengan nilai Fleigh yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah karbohidrat dari jagung cukup untuk mendukung aktivitas BAL, sementara penambahan protein dari

kaliandra merah mampu memperbaiki kualitas silase tanpa mengganggu fermentasi. Proporsi kaliandra merah sebesar 20–30% merupakan imbalan paling ideal yang mengindikasikan kondisi fermentasi yang lebih mendukung serta menghasilkan silase bertekstur padat, tidak terlalu basah, serta beraroma asam segar (Kojo *et al.*, 2015).

Perubahan Bahan Kering

Analisis ragam menunjukkan bahwa variasi imbalan tebon jagung dan kaliandra merah tidak berpengaruh signifikan terhadap perubahan BK silase ($p > 0,05$). Imbalan kedua bahan pada campuran silase tidak menyebabkan adanya perbedaan nyata terhadap perubahan bahan kering selama proses fermentasi berlangsung. Variasi nilai rata-rata yang muncul antar perlakuan tidak diikuti dengan perbedaan yang nyata berdasarkan analisis statistik.

Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa proses fermentasi pada seluruh perlakuan berlangsung secara stabil dan efisien, dengan perubahan BK yang relatif rendah. Perubahan BK pada silase diakibatkan oleh respirasi tanaman sebelum kondisi anaerob sempurna, aktivitas mikroba aerobik dan keluarnya cairan selama proses penyimpanan (Kung dan Shaver, 2001). Perbedaan karakter bahan dapat memengaruhi besar kecilnya perubahan bahan kering. Tebon jagung mengandung karbohidrat terlarut yang tinggi dengan kadar air sedang, sehingga dapat mempercepat penurunan pH dan menciptakan kondisi anaerob yang lebih cepat. Proses ini membantu mempertahankan BK dan menekan aktivitas enzim serta mikroorganisme yang tidak diinginkan (Ardiansyah *et al.*, 2016). Kaliandra merah memiliki kadar protein dan tanin yang tinggi. Kandungan tanin dapat menjadi antimikroba alami yang menekan pertumbuhan mikroba penyebab pembusukan. Pada penelitian Permatasari *et al.* (2025) penambahan inokulan EM4 pada level yang

berbeda tidak memengaruhi perubahan BK secara nyata, karena proses fermentasi berlangsung secara stabil dan kadar air awal silase optimal. Hal ini menunjukkan bahwa stabilitas fermentasi dan manajemen penyimpanan lebih menentukan perubahan kadar BK pada silase daripada proporsi bahan selama imbalan pakan masih berada pada rentang yang aman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perbedaan imbalan tebon jagung dan kaliandra merah memberikan pengaruh yang nyata terhadap warna, rasa, dan nilai Fleigh silase, namun tidak berpengaruh nyata terhadap aroma, tekstur, dan perubahan bahan kering silase. Perlakuan dengan imbalan 70% tebon jagung dan 30% kaliandra merah (P3) menghasilkan kualitas silase terbaik dengan karakteristik fisik dan nilai Fleigh yang sangat baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Universitas Padjadjaran melalui Direktorat Riset, Hilirisasi dan Pengabdian Pada Masyarakat (DRHPM) Universitas Padjadjaran dengan nomor kontrak 3280/UN6J/PT.00/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. F. & Tahir, M. (2021). An Overview on the Factors Affecting Water-soluble Carbohydrates Concentration during Ensiling of Silage. *Journal Plant Environ*, 3(1), 63-80.
<https://doi.org/10.33687/jpe.003.01.3702>
- Anas, S., Natsir, A. & Syahrir, S. (2024). Organoleptic Test Characteristics of Corn Stover Silage Added with

- Several Legumes. *Hasanuddin Journal of Animal Science*, 6(2), 104-113.
<https://doi.org/10.20956/hajas.v6i2.31778>
- Ardiansyah, Wiryawan, K. G. & Karti, P. D. M. H. (2016). Silage Quality of Sorghum Harvested at Different Times and Its Combination with Mixed Legumes or Concentrate Evaluated in Vitro. *Media Peternakan*, 39(1), 53-60.
<https://doi.org/10.5398/medpet.2016.39.1.53>
- Despal, D., Hidayah, P., & Lubis, A. D. (2017). Kualitas Silase Jagung di Dataran Rendah Tropis Pada Berbagai Umur Panen untuk Sapi Perah. *Buletin Makanan Ternak*, 104(3), 10–20.
- Hernaman, I., Budiman, A., & Rusmana, D. (2007). Pembuatan Silase Campuran Ampas Tahu dan Onggok Serta Pengaruhnya terhadap Fermentabilitas dan Zat-Zat Makanan. *Jurnal Bionatura*, 9(2), 172–183.
- Ikhsan, R., Susilowati, S. & Wadjdi, M. F. (2023). Komparasi Kualitas Silase Hijauan dengan Fermentor dan Tanpa Fermentor. *REKASATWA: Jurnal Ilmiah Peternakan*, 5(1), 19–23.
<https://doi.org/10.33474/rekasatwa.v5i1.20260>
- Killic, A. (1986). *Silo yemi*. Nilgeham Basimeyi, Bornova, Izmir.
- Kojo, R. M., Rustandi, Tulung, Y. R. L., & Malalantang, S. S. (2015). Pengaruh Penambahan Dedak Padi dan Tepung Jagung terhadap Kualitas Fisik Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum* cv. *Hawaii*). *Jurnal Zootehnik*, 35(1), 21–29.
<https://doi.org/10.35792/zot.35.1.2015.6426>
- Kung, L., 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.
<https://doi.org/10.3168/jds.2017-13909>
- Liu, Y., Shuai, D., Sun, L., Li, Y., Liu, M., Sun, P., Bai, B., Ge, G., Jia, Y., & Wang, Z. (2024). Volatile Metabolomics and Metagenomics Reveal the Effects of Lactic Acid Bacteria on Alfalfa Silage Quality, Microbial Communities, and Volatile Organic Compounds. *Communications Biology*, 7, 1565.
<https://doi.org/10.1038/s42003-024-07083-8>
- Permatasari, D., Syarifuddin, N. A., Habibah, & Rizqiana, S. (2025). Kualitas Fisik Silase Batang Pisang Kepok (*Musa paradisiaca acuminata balbisiana*) yang Diberi Effective Microorganism 4 (EM4) Pada Level yang Berbeda. *Jurnal Penelitian Peternakan Lahan Basah*, 5(1), 1-8.
<https://jtam.ulm.ac.id/index.php/jppt/issue/view/217>
- Rufino, L. D. de A., Pereira, O. G., Ribeiro, K. G., Leandro, E. S., Santos, S. A., Bernardes, T. F., de Paula, R. A., & Agarussi, M. C. N. (2022). Effects of Lactic Acid Bacteria with Bacteriocinogenic Potential on the Chemical Composition and Fermentation Profile of Forage Peanut (*Arachis Pinto*) silage. *Animal Feed Science and Technology*, 290, 115340. doi: <https://doi.org/10.1016/J.ANIFEEDSCI.2022.115340>
- Sahid, A. S., Ayuningsih, B. dan Hernaman, I. (2022) Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kandungan Lignin dan Selulosa Silase Tebon Jagung (*Zea mays*) dengan Aditif Dedak Fermentasi. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 4(1), 1-9.
- Septian, M. H., Rahayu, T. P., Abdillah, L., & Elisa. (2024). Kualitas Silase Rumput Pakchong yang Diberi Dedak Fermentasi Berdasarkan Nilai pH, Bahan Kering, Nilai Fleigh, dan Lemak Kasarnya. *Jurnal Nutrisi*

- Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 6(2), 84-92.
<https://doi.org/10.24198/jnttip.v6i2>
- Stewart, J., Mulawarman, Roshetko, J. M., & Powell, M. H. (2001). *Produksi dan Pemanfaatan Kaliandra (Calliandra calothyrsus): Pedoman Lapang*. International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), Bogor.
- Sulistiyawati, D., Susilawati & Indriani, N. P. (2024). Pengaruh Komposisi Hijauan Jagung (*Zea mays*) dan Legum Kaliandra Merah (*Calliandra calothyrsus*) terhadap Kualitas Fisik Wafer Pakan. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 6(2), 75-83.
<https://doi.org/10.24198/jnttip.v6i2>
- Triana, R. A., Yanza, Y. R., Khairani, L., & Setiawan, M. A. (2025). Pengaruh Penambahan Tebon Jagung, Ampas Tahu, dan EM4 terhadap Karakteristik Fisik dan pH Silase *Centrosema pubescens*. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 13(1), 157–168.
<https://doi.org/10.36084/jpt.v13i1>
- Untari, S. (2008). *Pengantar Produksi Hijauan Pakan Ternak*. Semarang: Semarang University Press.
- Wardana, I. K. A., Tonga, Y., & Sutapa, I. G. (2019). Berbagai Imbangan Jerami Padi dengan Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) Terfermentasi terhadap Penampilan Fisik dan Nutrisi Silase. *Gema Agro*, 24(1), 47–53.
<https://ejurnal.warmadewa.ac.id/index.php/gema-agro>
- Wiryan, K. G., Erna, L., & Smawati, R. (1999). Pemanfaatan Tanin Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) Sebagai Agen Pelindung Beberapa Sumber Protein Pakan (In Vitro). Paper Presented at Seminar Hasil-Hasil Penelitian Bidang Ilmu Hayat, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/24907>
- Worku, B., Lijalem, B. & Asrat, A. (2021). Effects of Storage Time on Chemical Composition and Organoleptic Quality of Gannan Navel Orange (*Citrus sinensis Osbeck cv. Newhall*). *Journal of Food Measurement and Characterization*, 16, 935-944.
<https://doi.org/10.1007/s11694-021-01218-9>