

Evaluasi Penambahan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) terhadap Karakteristik Fisikokimia Silase Kulit Pisang Kepok

Evaluation of Javanese Turmeric (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Addition) on the Physicochemical Properties of Kepok Banana Peel Silage

A Safitri^{1*}, N Gabriel¹, Ardiansyah¹, F M Anjani¹

Corresponding email:
apdilasafitri@faperta.unmul.ac.id

¹Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jl. Pasir Balengkong, Kampus Gunung Kelua, Kota Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia, faperta@unmul.ac.id

ABSTRACT

Banana peel contains fructooligosaccharide (FOS), which is useful as a prebiotic for the intestinal microflora of livestock, but easily rots. Banana peels were processed into silage with the addition of Javanese turmeric as a feed additive derived from herbal plants within 21 days of the ensilage process. The effect of Javanese turmeric addition on kepok banana peel silage was determined by its physicochemical characteristics. The study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications consisted of P0 (0% javanese turmeric + 4% EM4 + 6% molasses), P1 (1.5% javanese turmeric + 4% EM4 + 6% molasses), P2 (3% javanese turmeric + 4% EM4 + 6% molasses) and P3 (4.5% javanese turmeric + 4% EM4 + 6% molasses). The parameters observed were physical quality, fermentation quality, nutritional content, and water-soluble carbohydrate (WSC). The results showed that the addition of Javanese showed no effect to its physical quality parameters and had no significant effect on the fermentation quality, nutrient content and water-soluble carbohydrate (WSC) in the kepok banana peel silage compared to the control treatment. It can be concluded that the addition of javanese turmeric to kepok banana peel silage does not alter its physical quality, fermentation quality, nutrient content, and water-soluble carbohydrate (WSC).

Key words: banana peel, Javanese turmeric, kepok banana, silage

ABSTRAK

Kulit pisang mengandung fruktooligosakarida (FOS) yang bermanfaat sebagai prebiotik bagi mikroflora usus ternak namun mudah mengalami pembusukan. Kulit pisang kepok diolah menjadi silase dengan penambahan temulawak sebagai aditif herbal yang diproses selama 21 waktu ensilase. Pengaruh penambahan temulawak pada silase kulit pisang kepok dianalisis berdasarkan karakteristik fisikokimia silase. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan 3 ulangan, yaitu P0 (0% temulawak + 4% EM4 + 6% molases), P1 (1,5% temulawak + 4% EM4 + 6% molases), P2 (3% temulawak + 4% EM4 + 6% molase) dan P3 (4,5% temulawak + 4% EM4 + 6% molases). Peubah yang diamati yaitu kualitas fisik, kualitas fermentasi, kandungan nutrisi dan *water soluble carbohydrate* (WSC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan temulawak pada silase kulit pisang kepok tidak berpengaruh terhadap kualitas fisik silase dan tidak menunjukkan adanya pengaruh signifikan terhadap kualitas fermentasi, kandungan nutrisi dan nilai *water soluble carbohydrate* (WSC) dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Simpulan penelitian menunjukkan bahwa penambahan temulawak dalam silase pisang kepok tidak mengubah kualitas fisik, kualitas fermentasi, kandungan nutrisi dan *water soluble carbohydrate* (WSC).

Kata kunci: kulit pisang, pisang kepok, silase, temulawak



Copyright © 2024 by JINTP
This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

PENDAHULUAN

Pakan merupakan faktor kunci dalam proses produksi suatu usaha peternakan, sehingga ketersediaan harus diperhatikan dengan baik agar mampu menunjang target produksi ternak. Salah satu masalah utama terkait pakan di Indonesia salah satunya adalah ketersediaan yang sangat dipengaruhi oleh musim. Indonesia termasuk ke dalam kelompok negara tropis dengan dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Kondisi pada musim kemarau berpengaruh langsung terhadap penurunan produktivitas dari hijauan yang merupakan salah satu pakan utama ternak ruminansia. Kenaikan suhu pada musim kemarau menyebabkan kualitas dan kuantitas hijauan menurun, oleh karena itu salah satu alternatif dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengintroduksi teknologi pengolahan pakan, salah satunya dengan pembuatan silase. Silase merupakan pakan yang difermentasi, sehingga memiliki masa simpan yang lebih lama dibandingkan pakan dalam bentuk segar. Silase dapat dibuat dengan menggunakan hijauan ataupun limbah pertanian yang dapat diolah menjadi pakan ternak.

Salah satu jenis limbah yang berpotensi sebagai alternatif pengganti hijauan adalah kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.). Kulit pisang kepok dapat mencapai sekitar 40% dari total bobot buah yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan (Okorie et al. 2015). Pemanfaatan kulit pisang kepok sebagai sumber hijauan sangat prospektif untuk dikembangkan di Kalimantan Timur. Produksi buah pisang di Kalimantan Timur pada tahun 2023 tercatat sebesar 156.132 ton (BPS 2023). Kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) mengandung bahan kering 14,76%, bahan organik 83,34%, protein kasar 4,25%, serat kasar 12,36%, lemak kasar 15,58% dan abu 15,66% (Putra et al. 2019). Selain itu, kulit pisang mengandung senyawa prebiotik berupa fruktooligosakarida (FOS) yang mencapai 33% dari komponen gula ekstraknya (Kurtoğlu & Yildiz 2011). Namun, limbah kulit pisang mudah mengalami pembusukan akibat kandungan kadar air yang tinggi yaitu 88,47% (Handayani et al. 2023). Oleh karena itu, perlu adanya upaya pengawetan untuk mencegah kerusakan, salah satunya dengan melakukan pengolahan menjadi silase kulit pisang yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

Pengolahan kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) menjadi silase dapat menekan laju pembusukan dan memperpanjang masa simpan. Peningkatan kualitas silase dapat dilakukan dengan menambahkan aditif. Temulawak (*Curcuma zanthorrhiza* Roxb.) merupakan herbal alami yang mengandung minyak atsiri dan kurkumin sebagai antioksidan yang berperan dalam berpotensi dalam meningkatkan palatabilitas pakan. Temulawak memiliki kandungan nutrisi yang terdiri atas 93,25% BK, 10,17% BO, 12,42% PK, 8,65% SK dan

6,72% LK (Chuzaemi et al. 2020). Sampai saat ini, pemanfaatan limbah kulit buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) belum banyak dikembangkan. Adapun penambahan temulawak (*Curcuma zanthorrhiza* Roxb.) sebagai pakan aditif pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan palatabilitas dan kandungan nutrisi dari silase kulit pisang kepok. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan memberikan perlakuan level penambahan temulawak yang dievaluasi berdasarkan sifat fisikokimia silase kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.).

METODE

Bahan dan Alat yang Digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas alat pembuatan silase, alat pengujian kualitas silase dan alat pengujian analisis proksimat bahan. Bahan yang digunakan kulit pisang kepok, temulawak, EM4 dan molases.

Prosedur Penelitian

Pembuatan silase

Tahapan awal yang dilakukan yaitu dalam proses pembuatan silase kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dipotong dengan ukuran 2-3 cm, kemudian dikeringkan menggunakan oven selama 4 jam dengan suhu 60°C untuk mengurangi kadar air pada kulit pisang dan kemudian dilanjutkan dengan penjemuran hingga mencapai kadar air yang diinginkan. Kulit pisang kemudian dicampurkan dengan temulawak, EM4 dan molases sesuai dengan perlakuan dan diaduk hingga homogen. Campuran kemudian dimasak secara bertahap ke dalam toples dan dipadatkan untuk mengeluarkan udara sebelum ditutup rapat. Proses ensilase dilakukan selama 21 hari. Silase yang telah siap digunakan dibuka dan kemudian dilakukan pengujian kualitas fisik, kualitas fermentasi dan analisis kandungan nutrisi dengan melakukan analisis proksimat.

Rancangan dan Peubah Penelitian

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan. Perlakuan pada penelitian ini dilakukan dengan penambahan level temulawak yang berbeda pada silase kulit pisang kepok yang terdiri atas P0 (0% temulawak + 4% EM4 + 6% molases), P1 (1,5% temulawak + 4% EM4 + 6% molases), P2 (3% temulawak + 4% EM4 + 6% molases) dan P3 (4,5% temulawak + 4% EM4 + 6% molases).

Peubah yang diamati meliputi kualitas fisik, kualitas fermentasi dan kandungan nutrisi silase kulit pisang kepok dengan penambahan temulawak pada level yang berbeda. Peubah yang diamati pada kualitas fisik terdiri atas warna, aroma, tekstur dan jamur, sedangkan kualitas fermentasi diamati melalui pH, asam laktat dan perhitungan nilai Fleigh dengan menggunakan rumus Ozturk (2006). Selain itu, analisis proksimat dilakukan

Tabel 1 Kategori kualitas silase berdasarkan nilai Fleigh (Ozturk et al. 2006).

| Nilai fleigh | Kategori |
|--------------|-------------|
| <20 | Buruk |
| 25-40 | Sedang |
| 60 | Cukup baik |
| 60-80 | Baik |
| 80-100 | Baik sekali |

Rumus perhitungan nilai Fleigh (Ozturk 2006)

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

guna mengukur kandungan nutrisi yang terdapat dalam silase kulit pisang kapok dengan metode AOAC dengan sistem komposit, sedangkan pengukuran nilai *Water Soluble Carbohydrate* diukur dengan metode Dubois (1956). Penilaian kualitas silase berdasarkan nilai Fleigh disajikan pada Tabel 1.

Analisis Data

Data pengamatan kualitas fisik silase disajikan dan diinterpretasikan secara deskriptif, sedangkan data kualitas fermentasi dan kandungan nutrisi dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Hasil analisis yang menunjukkan pengaruh perlakuan yang signifikan, maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) untuk membandingkan rata-rata antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian terhadap kualitas silase dievaluasi berdasarkan tiga aspek utama, yaitu kualitas fisik, kualitas fermentasi dan kandungan nutrisi dalam silase kulit pisang kapok dengan penambahan temulawak.

Kualitas Fisik

Penilaian sifat fisik silase kulit pisang kapok dengan berbagai level temulawak dilakukan melalui penilaian terhadap warna, aroma, tekstur dan keberadaan jamur. Hasil evaluasi terhadap kualitas fisik silase disajikan pada Tabel 2.

Warna dan Aroma

Tabel 2 Kualitas fisik silase silasi kulit pisang kapok dengan ekstrak temulawak

| Peubah | P0 | P1 | P2 | P3 |
|------------------|--|--|--|--|
| Warna | Coklat kehitaman | Coklat kehitaman | Coklat kehitaman | Coklat kehitaman |
| Aroma | Asam segar dan manis | Asam segar dan manis | Asam segar dan manis | Asam segar dan manis |
| Tekstur | Utuh, tidak menggumpal dan tidak berlendir | Utuh, tidak menggumpal dan tidak berlendir | Utuh, tidak menggumpal dan tidak berlendir | Utuh, tidak menggumpal dan tidak berlendir |
| Keberadaan jamur | Tidak ditemukan jamur | Tidak ditemukan jamur | Tidak ditemukan jamur | Tidak ditemukan jamur |

P0 = 0% temulawak + 4% EM4 + 6% molases, P1 = 1,5% temulawak + 4% EM4 + 6% molases, P2 = 3% temulawak + 4% EM4 + 6% molases, P3 = 4,5% temulawak + 4% EM4 + 6% molases.

Silase kulit pisang kepok menunjukkan warna coklat kehitaman pada seluruh perlakuan, yang menandakan bahwa proses fermentasi berjalan dengan baik dan menghasilkan silase berkualitas. Hal ini juga didukung oleh rataan suhu pemanenan silase yang berada pada kisaran 29–30 °C. Perubahan warna berkaitan dengan proses respirasi aerobik yang masih terjadi selama kandungan oksigen tersedia, hingga cadangan gula pada pakan habis (Kholis et al. 2018). Gula yang terdapat pada kulit pisang akan terjadi proses oksidasi menjadi CO₂ dan H₂O, serta proses ini menghasilkan pelepasan panas yang menyebabkan terjadinya peningkatan suhu (Larangahen et al. 2016).

Aroma silase kulit pisang kepok dengan penambahan temulawak menghasilkan aroma asam manis silase dengan tambahan aroma khas temulawak. Aroma manis silase menunjukkan proses karamelisasi selama proses ensilase, sedangkan aroma asam menunjukkan pembentukan asam-asam organik, terutama asam laktat disebabkan fermentasi karbohidrat oleh mikrobia di dalam silo (Waluwandja et al. 2023). Aroma khas temulawak yang menyengat (aromatic) pada silase dikarenakan kurkumin dan minyak atsiri yang terdapat dalam temulawak (Vitanti et al. 2016).

Tekstur dan Keberadaan Jamur

Tekstur silase kulit pisang kepok yang dihasilkan pada seluruh perlakuan yaitu padat, tidak menggumpal serta tidak terdapat lendir. Tekstur silase yang padat menunjukkan kadar air yang terdapat pada silase rendah dan tidak terdapat lendir yang menunjukkan silase yang dihasilkan mempunyai tekstur yang sangat baik (Wati et al. 2018). Kualitas fisik tekstur silase yang baik yaitu tekstur tampak seperti bahan baku asalnya, tidak terdapat gumpalan dan lendir (Utomo et al. 2013).

Keberadaan jamur pada silase kulit pisang kepok dengan penambahan temulawak secara keseluruhan tidak terdapat jamur yang tumbuh. Pada umumnya pertumbuhan jamur terjadi pada permukaan silase, hal tersebut dapat terjadi dikarenakan bagian permukaan silo masih adanya kemungkinan proses ensilase yang tidak sepenuhnya dalam kondisi anaerob (Chalisy 2021).

Tabel 3 Kualitas fermentasi silase silasi kulit pisang kapok dengan ekstrak temulawak

| Peubah | P0 | P1 | P2 | P3 |
|-----------------------|-------------|------------|------------|------------|
| Derajat keasaman (pH) | 4,02±0,04 | 4,05±0,02 | 4,06±0,07 | 4,04±0,07 |
| Nilai fleigh | 101,29±2,68 | 97,34±0,67 | 97,70±4,17 | 95,09±4,19 |
| Asam laktat (%) | 9,53±1,38 | 10,14±1,05 | 7,91±2,03 | 9,33±1,69 |

P0 = 0% temulawak + 4% EM4 + 6% molases, P1 = 1,5% temulawak + 4% EM4 + 6% molases, P2 = 3% temulawak + 4% EM4 + 6% molases, P3 = 4,5% temulawak + 4% EM4 + 6% molases.

Faktor yang mengakibatkan keadaan silo yang tidak sepenuhnya anaerob yaitu terdapat udara dalam silo disebabkan pada saat penutupan tidak tertutup rapat. Hal lainnya yang menyebabkan tidak adanya pertumbuhan jamur pada silase kulit pisang diduga penambahan temulawak sebagai antifungi yang mengandung senyawa xanthorizol (Setiawan 2023).

Kualitas Fermentasi

Analisis terhadap kualitas fermentasi yang ditunjukkan oleh silase kulit pisang kepok dengan penambahan temulawak dinilai berdasarkan nilai pH, nilai Fleigh dan kandungan asam laktat yang dihasilkan. Hasil analisis terhadap kualitas fermentasi disajikan pada Tabel 3.

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) dijadikan faktor penentu keberhasilan kualitas silase yang dihasilkan, silase yang baik menghasilkan pH yang mendekati asam. Nilai pH silase kulit pisang kepok dengan penambahan temulawak menunjukkan perbedaan tidak nyata. Nilai pH pada penelitian penambahan temulawak pada silase kulit pisang kepok antara 4,04-4,06 yang berarti kualitas silase yang dihasilkan termasuk ke dalam kategori baik. Silase berbasis hijauan umumnya memiliki pH pada rentang 4,3-4,7 adapun silase legum memiliki nilai pH berkisar 4,3-4,5, sedangkan silase berbahan dasar jagung (30-40% BK) umumnya menghasilkan pH pada rentang 3,7-4,0 (Limin et al. 2018). Nilai pH rendah yang dihasilkan dapat mencegah berkembangnya bakteri dan jamur penyebab kebusukan silase (Abrar et al. 2019) Nilai pH silase kulit pisang kepok yang rendah menunjukkan bahwa asam laktat yang diproduksi cukup banyak.

Nilai Fleigh

Nilai Fleigh merupakan nilai indeks yang menggambarkan karakteristik silase berdasarkan nilai bahan kering dan pH silase yang dihasilkan. Nilai Fleigh silase kulit pisang kepok dengan penambahan

temulawak menunjukkan perbedaan tidak nyata. Rataan nilai fleigh pada penelitian ini berkisar antara 95,09-97,70 yang menunjukkan kualitas silase yang sangat baik. Silase berkualitas baik menunjukkan nilai fleigh diatas 85-100 (Ozturk et al. 2006). Nilai Fleigh dipengaruhi oleh nilai bahan kering yang tinggi dan nilai pH yang rendah. Kandungan BK yang cukup tinggi akan membantu proses penyerapakan cairan, sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan pada bahan, sedangkan nilai pH yang rendah menunjukkan bahwa proses fermentasi berlangsung dengan baik (Kurniawan et al. 2019).

Kandungan Asam Laktat

Asam laktat merupakan produk utama dari proses fermentasi karbohidrat oleh bakteri asam laktat. Hasil analisis sidik ragam kandungan asam laktat silase kulit pisang kepok dengan penambahan temulawak menunjukkan perbedaan tidak nyata. Rataan kandungan asam laktat pada penelitian ini yaitu 7,91-10,14% menunjukkan bahwa silase yang dihasilkan baik, kandungan asam laktat pada silase berkualitas baik berkisar 2-20% (Ali et al. 2020). Asam laktat dihasilkan oleh bakteri asam laktat yang terjadi selama proses fermentasi berlangsung, Hal ini dikarenakan bakteri asam laktat menggunakan karbohidrat berupa glukosa sebagai sumber energi. Peningkatan produksi asam laktat berkontribusi terhadap penurunan pH silase, sehingga meminimalisir terjadinya kerusakan nutrisi dan proses pembusukan oleh mikroba pembusuk (Ridwan et al. 2020).

Kandungan Nutrien Silase

Penambahan temulawak pada silase kulit pisang berdampak terhadap kandungan energi dalam sistem nutrisi bahan pakan, yaitu serat kasar, lemak kasar dan BETN, adapun peningkatan level temulawak dapat berperan dalam menurunkan nilai WSC pada silase. Kandungan nutrisi silase disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Kualitas fermentasi silase silasi kulit pisang kapok dengan ekstrak temulawak

| Peubah (%) | P0 | P1 | P2 | P3 |
|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Bahan kering | 28,47±0,59 | 27,02±0,53 | 27,37±0,79 | 25,80±2,32 |
| Abu | 21,14±0,53 | 22,23±0,64 | 21,95±0,42 | 21,63±0,7 |
| Serat kasar | 7,55 | 7,11 | 8,37 | 9,79 |
| Lemak kasar | 17,26 | 19,36 | 20,93 | 26,13 |
| Protein kasar | 3,08 | 3,88 | 3,48 | 3,91 |
| Bahan ekstrak tanpa N | 50,98 | 47,39 | 45,59 | 42,16 |
| Water soluble carbohydrate (WSC) | 12,41±2,92 | 10,21±1,49 | 10,81±2,50 | 9,35±1,66 |

P0 = 0% temulawak + 4% EM4 + 6% molases, P1 = 1,5% temulawak + 4% EM4 + 6% molases, P2 = 3% temulawak + 4% EM4 + 6% molases, P3 = 4,5% temulawak + 4% EM4 + 6% molases.

Kandungan Nutrien Silase

Penambahan temulawak pada silase kulit pisang kepok tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap bahan kering dan abu pada silase. Penambahan temulawak pada silase menunjukkan dampak terhadap karakteristik nutrien lain seperti serat kasar, lemak kasar dan BETN. Rataan kandungan bahan kering silase kulit pisang kepok berkisar antara 25,80- 27,37% dengan rata-rata kandungan abu berkisar 21,63-22,23% (Tabel 4). Kandungan bahan kering yang optimal umumnya berada pada kisaran 30-40% (Huda et al. 2025).

Penambahan 3%-4,5% rimpang temulawak dalam silase diketahui berdampak terhadap peningkatan serat kasar sebesar 9,79%-22,8% dibandingkan dengan kontrol. Peningkatan nilai serat kasar diindikasikan akibat penambahan rimpang temulawak dalam silase. Rimpang temulawak diketahui memiliki kadar serat kasar berkisar 4,05%-5,24% (Kumari et al. 2025). Nilai serat kasar yang diperoleh dari hasil penelitian ini cenderung lebih rendah dibandingkan dengan silase dari hasil samping pertanian lain. Silase limbah pertanian diketahui mengandung sekitar 31,2% serat kasar, sedangkan silase kulit nanas yang dikombinasikan dengan beberapa sumber karbohidrat lain asal limbah pertanian diketahui mengandung serat kasar berkisar 14,70%-21,20% (Seok et al. 2016; Mucra et al. 2023). Suplementasi rimpang temulawak berdampak terhadap peningkatan lemak kasar dan penurunan BETN. Peningkatan level temulawak diindikasikan memengaruhi proses ensilase, sehingga berdampak terhadap meningkatnya kandungan lemak kasar pada perlakuan. Penambahan temulawak selain menambah kandungan lemak pada pakan juga meningkatkan aktivitas bakteri yang membentuk asam lemak, sehingga kadar lemak pada pakan mengalami kenaikan. Peningkatan kandungan lemak akan seiring dengan lamanya proses inkubasi yang disebabkan terjadi perombakan karbohidrat menjadi asam lemak (Wati et al. 2018). Penambahan rimpang temulawak dalam silase kulit pisang kepok diketahui memengaruhi penurunan nilai BETN. Penurunan nilai BETN diindikasikan menunjukkan adanya penggunaan gula sederhana oleh bakteri fermentor. Bakteri asam laktat akan menggunakan karbohidrat sederhana ini untuk memproduksi asam laktat yang akan menciptakan kondisi asam pada silase (Yulistiani & Pujiastuti 2014). Hal ini juga tercermin dari hasil WSC yang mengalami penurunan pada peningkatan level temulawak yang digunakan. WSC merupakan bagian utama dari BETN, sehingga penurunan BETN akan berkorelasi positif dengan menurunnya WSC (Gao et al. 2021).

Water Soluble Carbohydrate (WSC)

Nilai WSC dari hasil penelitian menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata antar perlakuan. Rataan kadar total WSC pada silase pisang kepok dengan penambahan temulawak yaitu berkisar pada rentang 9,35%-10,81%. Nilai tersebut lebih rendah

dibandingkan dengan nilai WSC pada kontrol, yaitu sebesar 12,41%. Hal ini menunjukkan adanya perbaikan kualitas silase dari segi kadar air. Water Soluble Carbohydrate (WSC) adalah substrat primer bakteri asam laktat untuk menurunkan pH silase. Kadar total WSC yang baik dalam silase yaitu 11-16% (Despal et al. 2017). Kandungan WSC minimal dalam silase berkisar 3%-5% untuk mendapatkan hasil fermentasi yang baik, karena apabila nilai WSC terlalu rendah dapat berdampak terhadap kurangnya pasokan sumber karbon bagi bakteri asam laktat untuk dapat menurunkan pH silase (Lendrawati et al. 2012; Mustika & Hartutik 2021))

SIMPULAN

Penambahan temulawak (*Curcuma zanthorrhiza* Roxb.) terhadap silase kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) tidak merubah kualitas fisik, kualitas fermentasi, kandungan nutrisi dan kandungan *water soluble carbohydrate* (WSC).

DAFTAR PUSTAKA

- Ali MRB, Pratomo D, Burhanuddin H, Ayuningsih B, Dhalika T & Hernaman I. 2020. Pengaruh lama fermentasi dan pemberian aditif molases atau lumpur kecap terhadap fermentabilitas dan kandungan protein kasar silase rumput gajah cv. taiwan. *Jurnal Ilmu Ternak*. 20(1): 81-86.
- Chalisy VD. 2021. Pengaruh penambahan molases, *Lactobacillus plantarum*, *Trichoderma viride*, dan campurannya terhadap komposisi kimia silase total campuran hijauan. *Jurnal Sains Peternakan Nusantara*. 1(1): 29-36.
- Chuzaei S, Natsir MH, Sjofoan O, Muttaqin A, Nuningtyas YF & Huda AN. 2020. UMMB temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) sebagai suplemen pakan ternak ruminansia. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3(1): 23-29.
- Despal D, Hidayah P & Lubis AD. 2017. Kualitas silage jagung di dataran rendah tropis pada berbagai umur panen untuk sapi perah. *Buletin Ilmu Makanan Ternak*. 104(3): 10-20.
- Dubois M, Gilles KA, Hamilton JK, Rebers PA & Smith, F. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Journal Analytical Chemistry*. 28(3): 350-356.
- Gao R, Wang B, Jia T, Luo Y & Zu Y. 2021. Effects of different carbohydrate sources on alfalfa silage quality at different ensiling days. *Agriculture*. 58 (11): 1-13.
- Handayani UF, Putra BA, Endayani AS, Narwastu ARD & Sanjaya R. 2023. Limbah pisang (*Musa acuminata* Cavendish Subgroup) sebagai sumber Eco-Feed ternak ruminansia di Provinsi Lampung: potensi dan kandungan nutrien. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 11(2): 106-120.
- Huda ASN & Falah RR. 2025. Pengaruh pemberian gula aren dan gula pasir terhadap kualitas silase daun singkong. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 7(1) : 29-38.
- Kholis N, Rukmi DL & Mariani Y. 2018. Penggunaan bakteri *Lactobacillus plantarum* pada silase kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) sebagai pakan ternak. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*. 1(2): 51-57.
- Kumari S, Singh P & Kewat RN. 2025. Biochemical estimation of different cultivars of turmeric (*Curcuma longa* L.) grown in Eastern U.P. *International Journal of Advanced Biochemistry Research*. 9(4): 554-558.

- Kurniawan W, Syamsuddin S, Salid WL & Isnaini, P. D. 2019. Evaluasi kualitas, karakteristik fermentasi dan pencernaan in vitro Silase campuran Sorgum Stay Green-Gliricidia sepium dengan penambahan berbagai level asam laktat. *Jurnal Agripet*. 19(2): 99-106.
- Kurtoğlu G & Yildiz S. 2011. Extraction of fructo-Oligosaccharide components from banana peels. *Gazi University Journal of Science*, 24(4): 877-882.
- Larangahan A, Bagau B, Imbar MR & Liwe H. 2017. Pengaruh penambahan molases terhadap kualitas fisik dan kimia silase kulit pisang sepatu (*Musa paradisiaca* formatypica). *Zootec*. 37(1): 156-166.
- Lendrawati L, Nahrowi N & Ridla M. 2012. Kualitas fermentasi silase ransum komplit berbasis hasil samping jagung, sawit dan ubi kayu. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 14(1): 297-303.
- Limin KJ, Shaver RD, Grant RJ & Schmidt R. J. 2018. Silage review: interpretation of chemical, microbial and organoleptic components of silages. *Journal Dairy Science*. 101(5): 4020-4033.
- Mucra DW, Rodiallah M, Ali A, Harahap AE, Adelina T, Misrianti R, Juliantoni J, Solfan B & Irawati E. 2023. Nutrient value of pineapple peel silage with the addition of various carbohydrate sources. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjajaran*. 23(1): 34-41.
- Mustika LM & Hartutik H. 2021. Kualitas silase tebon jagung (*Zea mays* L.) dengan penambahan berbagai bahan aditif ditinjau dari kandungan nutrisi. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. 4(1): 55-59.
- Okorie DO, Eleazu CO & Nwosu P. 2015. Nutrient and heavy metal composition of plantain (*Musa paradisiaca*) and banana (*Musa paradisiaca*) peels. *Journal of Nutrition & Food Sciences*. 5(3): 1-3.
- Ozturk D, Kizilsimsek M, Kamalak A, Canbolat O & Ozkan CO. 2006. Effects of ensiling alfalfa with whole-crop maize on the chemical composition and nutritive value of silage mixtures. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 19(4): 526-532.
- Putra GY, Sudarwati H & Mashudi M. 2019. Pengaruh penambahan fermentasi kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) pada pakan lengkap terhadap kandungan nutrisi dan pencernaan secara in vitro. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. 2(1): 42-52.
- Ridwan M, Saefulhadjar D & Hernaman I. 2020. Kadar asam laktat, amonia dan pH silase limbah singkong dengan pemberian molases berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan*. 23(1): 30-34.
- Seok JS, Kim YI, Lee YH, Choi DY & Kwak WS. 2016. Effect of feeding a by-product feed-based silage on nutrients intake, apparent digestibility, and nitrogen balance in sheep. *Journal of Animal Science and Technology*. 58 (9).
- Setiawan, P. Y. B. 2023. Potensi senyawa xanthorrhizol sebagai antifungi: naratif review. *BENZENA: Pharmaceutical Scientific Journal*. 2(1): 37-46.
- Utomo R, Budhi SPS & Astuti IF. 2013. Pengaruh level onggok sebagai aditif terhadap kualitas silase isi rumen sapi. *Buletin Peternakan*. 37(3): 173-180.
- Vitanti TAP, Kawiji K & Nurhartadi E. 2016. Pengaruh metode ekstraksi oleoresin temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dengan pengeringan solar dryer terhadap kadar kurkuminoid, total fenol dan aktivitas antioksidan. *Biofarmasi*. 14(1): 1-9.
- Wati WS, Mashudi M & Irsyammawati A. 2018. Kualitas silase rumput odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) dengan penambahan *Lactobacillus plantarum* dan molasses pada waktu inkubasi yang berbeda. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. 1(1): 45-53.
- Yulistiani D & Pujiastuti W. 2014. Fermentasi rumen domba yang mendapat pakan dasar rumput atau silase tongkol jagung yang diperkaya dengan tepung jagung atau molases. Prosiding Seminar Nasional. Bogor (ID) : LIPI.