



Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kualitas Fisik Silase Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) yang Difermentasi Menggunakan Starter Cairan Rumen

Effect of Fermentation Time on the Physical Quality of Sweet Potato Leaf Silage (Ipomoea batatas L.) Fermented Using Rumen Liquid Starter

Nautus Stivano Dalle*, Anjelus Jehanu, Maria Apriliana Ade Karlina

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture and Animal Science, University of Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng, Ahmad Yani Street No. 10, Manggarai, East Nusa Tenggara 86511, Indonesia

*Corresponding Author. E-mail address: ivandalle23@gmail.com

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 15 October 2025

Revised: 15 November 2025

Accepted: 3 December 2025

Published: 1 July 2026

KATA KUNCI:

Cairan Rumen

Fermentasi

Organoleptik

Silase

ABSTRAK

Silase merupakan salah satu metode pengawetan hijauan pakan ternak yang banyak digunakan untuk menjaga ketersediaan pakan berkualitas sepanjang tahun. Daun ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) berpotensi sebagai bahan baku silase karena ketersediaannya yang melimpah dan kandungan nutrisinya yang cukup baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi menggunakan cairan rumen sebagai starter terhadap kualitas fisik silase daun ubi jalar. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan lama fermentasi, yaitu 0, 7, 14, dan 21 hari, masing-masing dengan empat ulangan. Parameter kualitas fisik yang diamati meliputi pH, warna, aroma, tekstur, dan keberadaan jamur pada silase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi selama 7 hingga 14 hari menghasilkan pH optimal berkisar antara 3,63 hingga 4,13, yang mengindikasikan berlangsungnya proses fermentasi asam laktat yang baik. Pada periode tersebut, silase mempertahankan warna hijau alami, memiliki aroma asam khas fermentasi, serta tekstur yang lembut dan tidak berlendir. Sebaliknya, fermentasi selama 21 hari menunjukkan penurunan kualitas fisik yang ditandai dengan peningkatan nilai pH menjadi 5,75, perubahan warna menjadi coklat kehitaman, munculnya aroma asam busuk, tekstur yang terlalu lembek, serta pertumbuhan jamur yang tidak terkontrol. Kondisi ini mengindikasikan terjadinya fermentasi sekunder yang merugikan kualitas silase. Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa lama fermentasi optimal silase daun ubi jalar menggunakan cairan rumen sebagai starter adalah 7 hingga 14 hari, karena mampu menghasilkan silase dengan karakteristik fisik yang baik, nilai pH ideal, serta pertumbuhan jamur yang terkontrol.

ABSTRACT

Silage is one of the most widely used forage preservation methods to maintain the availability of quality feed throughout the year. Sweet potato leaves (*Ipomoea batatas* L.) have considerable potential as silage raw material due to their abundant availability and reasonably good nutritional content. This study aimed to determine the effect of fermentation duration using rumen fluid as a starter on the physical quality of sweet potato leaf silage. The

KEYWORDS:

Fermentation

Organoleptic

Rumenic liquid

Stage

© 2026 The Author(s). Published by Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung in collaboration with Indonesian Society of Animal Science (ISAS).
This is an open access article under the CC BY 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

study was conducted using a completely randomized design (CRD) with four fermentation duration treatments, namely 0, 7, 14, and 21 days, each with four replications. Physical quality parameters observed included pH, color, aroma, texture, and the presence of mold in the silage. The results showed that fermentation for 7 to 14 days produced an optimal pH ranging from 3.63 to 4.13, indicating a well-progressing lactic acid fermentation process. During this period, the silage retained its natural green color, exhibited a typical fermentation sour aroma, and had a soft, non-slimy texture. In contrast, fermentation for 21 days demonstrated a decline in physical quality, characterized by an increase in pH to 5.75, discoloration to a dark brownish color, the emergence of a putrid, sour odor, an overly mushy texture, and uncontrolled mold growth. These conditions indicate the occurrence of secondary fermentation that is detrimental to silage quality. Based on these findings, it is concluded that the optimal fermentation duration for sweet potato leaf silage using rumen fluid as a starter is 7 to 14 days, as it produces silage with good physical characteristics, an ideal pH value, and controlled mold growth.

1. Pendahuluan

Pakan merupakan komponen utama yang berperan menentukan keberhasilan usaha peternakan, karena berfungsi memenuhi kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan, reproduksi, dan produksi ternak, serta menyumbang sekitar 60–70% dari total biaya produksi (Anggitasari *et al.*, 2016). Menurut Mila dan Sudarma, (2021) untuk meningkatkan produktivitas ternak maka ketersediaan pakan harus diperhatikan baik secara kualitatif maupun kuantitatif, mudah diperoleh, tersedia sepanjang tahun tanpa bergantung pada musim dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia. Bahan pakan ternak merupakan bahan yang dapat dicerna dan diserap oleh ternak, tersedia secara luas serta berkontribusi terhadap kelangsungan hidupnya. Selain itu, bahan pakan yang dikonsumsi harus memiliki mutu yang baik serta bebas dari zat beracun atau penyakit yang dapat mengganggu kesehatan ternak (Nguru *et al.*, 2022).

Subsektor peternakan memiliki peranan penting dalam penyediaan sumber pangan asal hewani bagi masyarakat, khususnya sebagai penyedia protein hewani yang bernilai gizi tinggi. Salah satu tantangan utama dalam pengembangan subsektor ini adalah ketersediaan pakan yang berkelanjutan sepanjang tahun. Limbah pertanian dapat dimanfaatkan sebagai sumber hijauan pakan berserat tinggi, meskipun memiliki kandungan nutrisi yang relatif rendah. Melimpahnya hijauan pada musim hujan merupakan peluang bagi peternak untuk melakukan pengawetan pakan melalui proses ensilase, sebagai upaya mengatasi kekurangan pakan pada musim kemarau. Selain itu, pemanfaatan limbah industri pertanian juga menjadi alternatif strategis dalam penyediaan

bahan pakan bagi ternak (Wachidan *et al.* 2024). Salah satu limbah industri pertanian yang berpotensi dijadikan bahan pakan alternatif adalah daun ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) yang ketersediaannya melimpah dan mudah diperoleh di berbagai daerah sentra pertanian.

Daun ubi jalar merupakan komoditas sumber karbohidrat utama setelah padi, jagung, dan ubi kayu serta mempunyai peranan penting dalam penyediaan bahan pangan, bahan baku industri maupun pakan ternak (Putri *et al.*, 2023). Sebagai sumber karbohidrat, ubi jalar memiliki peluang sebagai substitusi bahan pangan utama, sehingga bila diterapkan mempunyai peran penting dalam upaya penganeekaragaman pangan dan dapat diproses menjadi aneka ragam produk yang mampu mendorong pengembangan agro-industri dalam diversifikasi pangan. Sedangkan daun ubi jalar sendiri dapat di manfaatkan sebagai pakan ternak.

Menurut Putri *et al.* (2019), komposisi kandungan nutrisi dari daun ubi jalar adalah, bahan kering (BK) 88,46%, protein kasar (PK) 22,51%, abu 14,22%, serat kasar (SK) 24,29%, lemak kasar (LK) 1,5%, bahan ekstra tanpa nitrogen (BETN) 34,70%, dan Kalsium (Ca) 0,38%. Selain itu, daun ubi jalar mempunyai kekurangan, yaitu adanya zat anti nutrisi (oksalat, sianida, asam fitat, dan tanin) dan serat kasar tinggi sebesar 25,1%, adanya kandungan serat kasar tinggi pada daun ubi jalar mengakibatkan ternak cepat kenyang dan konsumsi pakan berkurang. Untuk menyelesaikan masalah tersebut, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah melalui fermentasi, terutama dengan memanfaatkan cairan rumen.

Cairan rumen adalah salah satu sumber inokulum yang sering digunakan dalam fermentasi silase, karena mengandung mikroorganisme yang sangat aktif dalam proses fermentasi. Mikroorganisme ini, terutama bakteri asam laktat, membantu mengubah bahan menjadi tanaman asam laktat, yang mengawetkan silase dengan cara menurunkan pH dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme pathogen (Gamayanti *et al.* 2012). Cairan rumen merupakan sumber bakteri asam laktat, terutama *Lactobacillus* dan *Streptococcus*, yang efektif meningkatkan produksi asam laktat sehingga memperbaiki proses pengawetan silase. Dengan demikian, diharapkan penambahan cairan rumen pada proses pembuatan silase tidak hanya berperan dalam mempercepat proses fermentasi dan menurunkan pH secara efektif, tetapi juga berpotensi meningkatkan kualitas nutrisi serta keamanan pakan, sehingga dapat mendukung produktivitas dan kesehatan ternak secara

optimal (Hafid dan Yamin 2024). Namun demikian, penelitian mengenai pemanfaatan cairan rumen sebagai starter fermentasi pada bahan pakan alternatif seperti daun ubi jalar masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih berfokus pada penggunaan inokulum komersial seperti *Lactobacillus plantarum* atau EM4 terhadap silase bahan konvensional seperti rumput gajah, jagung, atau leguminosa. Kajian yang secara spesifik membahas pengaruh lama fermentasi penambahan cairan rumen terhadap kualitas fisik, kimia, dan nutrisi silase daun ubi jalar belum banyak dilaporkan. Dengan demikian, masih terdapat kesenjangan penelitian terkait efektivitas penggunaan starter cairan rumen dalam meningkatkan kualitas fermentasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan cairan rumen dengan lama fermentasi yang berbeda terhadap kualitas organoleptik fermentasi silase daun ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*).

2. Materi dan Metode

2.1. Materi Penelitian

Materi utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun ubi jalar yang ditanam di Watu Alo, Desa Ndehes Kecamatan Wae Rii, Kabupaten Manggarai, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Penelitian ini dilakukan pada Maret–April 2025 dan bahan fermentasi yang digunakan adalah cairan rumen sapi yang didapatkan dari rumah potong hewan (RPH) di Karot.

2.2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan empat ulangan sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Adapun konsentrasi silase yang dibuat yaitu daun ubi jalar, konsentrasi level cairan rumen sapi yang sama dengan lama waktu yang berbeda beda. Rincian perlakuan adalah sebagai berikut:

- P0 = 1000 gr daun ubi jalar + 1% cairan rumen + fermentasi selama 0 hari
- P1 = 1000 gr daun ubi jalar + 1% cairan rumen + fermentasi selama 7 hari
- P2 = 1000 gr daun ubi jalar + 1% cairan rumen + fermentasi selama 14 hari
- P3 = 1000 gr daun ubi jalar + 1% cairan rumen + fermentasi selama 21 hari

Pemilihan konsentrasi 1% cairan rumen didasarkan pada literatur yang menunjukkan bahwa penggunaan inokulum cairan rumen pada kisaran 0,5–2% efektif sebagai sumber bakteri asam laktat dalam pembuatan silase. Dosis 1% dipilih sebagai konsentrasi optimum yang efisien, tidak meningkatkan kadar air bahan secara berlebih, dan sesuai untuk penelitian yang menitikberatkan pada pengaruh lama fermentasi dengan level inokulum yang dikontrol tetap.

2.3. Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi analisis sifat fisik daun ubi jalar fermentasi, yaitu pH, warna, aroma, tekstur, dan pertumbuhan jamur. Prosedur penelitian diawali dengan persiapan bahan, di mana daun ubi jalar segar dicacah secara manual dengan ukuran ± 3 cm, kemudian dijemur untuk menurunkan kadar air dan ditimbang sesuai perlakuan. Selanjutnya, daun ubi jalar dicampurkan dengan cairan rumen sebanyak 1% dari total bahan. Cairan rumen sapi diperoleh dari sapi yang baru disembelih dengan mengambil bagian tengah isi rumen, kemudian diperas dan disaring menggunakan kain kasa dua lapis, serta ditampung dalam botol kaca untuk meminimalkan kontak dengan oksigen. Cairan tersebut kemudian dibungkus dengan kain untuk mempertahankan suhu sekitar 39°C dan segera digunakan dalam proses fermentasi. Bahan yang telah tercampur homogen dimasukkan ke dalam kantong plastik kedap udara, dipadatkan hingga kondisi anaerob, kemudian diikat dan dilapisi plastik dua lapis serta diberi kode perlakuan. Proses fermentasi dilakukan selama 0, 7, 14, dan 21 hari. Setelah fermentasi, sampel diangin-anginkan sebelum dilakukan pengujian sifat fisik meliputi pH, warna, aroma, tekstur, dan keberadaan jamur.

2.4. Analisis Data

Data hasil percobaan yang diperoleh diolah menurut analisis keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1995). Model linier rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_j$$

Keterangan:

Y_{ij} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j

μ : Rataan umum

α_i : Pengaruh perlakuan ke – i

- ε_{ij} : Efek galat percobaan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j
 i : Perlakuan ke-1, 2, 3, dan 4
 j : Ulangan ke-1, 2, 3, dan 4

3. Hasil dan Pembahasan

Rataan hasil penelitian pengaruh lama fermentasi silase daun ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*) yang difermentasi menggunakan starter cairan rumen terhadap organoleptik terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan hasil variabel penelitian terhadap uji kualitas fisik silase daun ubi jalar

Kualitas Fisik	P0	P1	P2	P3	Rataan
pH	5,63 ^a	3,63 ^b	4,13 ^b	5,75 ^a	4,78
Warna	4,80 ^a	4,00 ^b	3,91 ^b	1,61 ^c	3,58
Aroma	4,80 ^a	4,00 ^a	3,91 ^a	2,36 ^b	3,76
Tekstur	4,08 ^a	4,00 ^a	3,98 ^a	1,75 ^b	3,45
Jamur	5,00 ^a	5,00 ^a	4,77 ^a	4,73 ^a	4,87

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$).

3.1. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Perubahan pH

Nilai pH merupakan parameter penting dalam menilai kualitas fisik silase, karena mencerminkan keberhasilan proses ensilase dan tingkat fermentasi akhir (Silalahi *et al.*, 2023). Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan cairan rumen sebagai *starter* berpengaruh sangat signifikan ($P < 0,01$) terhadap pH silase. Fermentasi selama 7 dan 4 hari (P1 dan P2) menghasilkan pH optimal 3,63–4,13, sedangkan fermentasi 0 dan 21 hari (P0 dan P3) menghasilkan pH lebih tinggi (5,63–5,75) menandakan fermentasi belum optimal pada hari pertama dan adanya aktivitas mikroba pembusuk pada fermentasi yang terlalu lama (Maida and Mustakim 2025).

Penurunan pH pada P1 dan P2 disebabkan oleh aktivitas bakteri asam laktat homofermentatif dalam cairan rumen yang menguraikan karbohidrat larut air menjadi asam laktat, asetat, dan butirir, sehingga meningkatkan kualitas fermentasi (Siswinarti *et al.*, 2023). Kandungan karbohidrat larut air dan protein kasar pada daun ubi jalar mendukung metabolisme mikroba fermentatif dalam menurunkan pH dan menjaga kestabilan silase (Dhalika *et al.*, 2021). Fermentasi terlalu lama (P3) menurunkan ketersediaan glukosa dan memungkinkan mikroba pembusuk berkembang, menghasilkan asam butirir dan amonia, sehingga pH meningkat dan mutu silase menurun (Marlina dan

Afni 2023). Secara keseluruhan, penggunaan cairan rumen efektif menurunkan pH silase, namun durasi fermentasi yang tepat menjadi kunci keberhasilan proses ensilase (Pramadana *et al.*, 2024). Fermentasi 7–14 hari menjadi fase optimum karena aktivitas mikroba homofermentatif masih dominan dan belum tergantikan oleh mikroba heterofermentatif atau pembusuk. Setelah 14 hari, ketersediaan karbohidrat menurun, BAL melemah, dan mikroorganisme sekunder seperti *Clostridium* dapat berkembang, menghasilkan asam butirat dan amonia yang menyebabkan pH naik kembali (Maida dan Mustakim, 2025). Oleh karena itu, kualitas terbaik terjadi saat pH mencapai titik rendah (3,6–4,1) yang cukup untuk menghambat mikroba patogen, namun belum menyebabkan degradasi nutrisi.

3.2. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Perubahan Warna Silase Daun Ubi Jalar

Warna merupakan indikator penting kualitas fisik silase karena mencerminkan kondisi kimiawi dan biologis selama fermentasi. Silase yang warnanya masih menyerupai hijauan asli menunjukkan proses ensilase yang baik dan kandungan nutrisi relatif terjaga, sedangkan perubahan warna yang mencolok menandakan degradasi senyawa kimia atau aktivitas mikroba pembusuk (Alifah *et al.*, 2025). Perlakuan kontrol tanpa fermentasi (P0) menunjukkan skor warna tertinggi 4,80, menandakan daun ubi jalar masih hijau segar hingga hijau kecoklatan, karena belum terjadi aktivitas fermentatif yang memengaruhi pigmen klorofil.

Perlakuan dengan fermentasi 7 dan 14 hari (P1 dan P2) menunjukkan penurunan skor warna menjadi 4,00 dan 3,91, yang menandakan intensitas warna hijau mulai menurun akibat aktivitas mikroorganisme dari cairan rumen. Mikroba tersebut menguraikan klorofil dan memicu oksidasi pigmen, menghasilkan warna hijau kecoklatan hingga kekuningan yang masih tergolong baik (Fadilah *et al.*, 2020). Pada tahap ini, keseimbangan antara aktivitas bakteri asam laktat dan ketersediaan substrat masih terjaga sehingga perubahan warna belum ekstrem.

Fermentasi 21 hari (P3) menyebabkan penurunan skor warna signifikan menjadi 1,61, dengan warna silase berubah menjadi coklat tua hingga kehitaman, menandakan fermentasi berkepanjangan dan dominasi mikroba pembusuk (Al Biruni *et al.*, 2025). Perubahan warna menjadi coklat tua hingga kehitaman pada fermentasi 21 hari (P3) diduga merupakan hasil interaksi antara fermentasi yang berkepanjangan yang

memungkinkan dominasi mikroba pembusuk dan peningkatan proteolisis dengan reaksi kimia non-enzimatis. Kandungan protein kasar yang relatif tinggi pada daun ubi jalar dapat meningkatkan ketersediaan gugus amin bebas yang berpotensi bereaksi dengan gula pereduksi, sehingga memfasilitasi terbentuknya pigmen coklat seperti pada reaksi Maillard. Selain itu, oksidasi senyawa fenolik juga dapat berkontribusi terhadap penurunan skor warna (*Maillard*). Selain itu peningkatan suhu akibat respirasi aerobik pada fase awal yang menurunkan kandungan karbohidrat dan nilai nutrisi (Ridhani *et al.*, 2021). Secara keseluruhan, fermentasi optimal selama 7–14 hari dengan bantuan cairan rumen mempertahankan warna alami silase dan kualitas fisik, sedangkan fermentasi berkepanjangan menurunkan mutu visual dan indikator kualitas kimia maupun biologis.

Keterkaitan warna dan pH terlihat jelas: pH rendah pada fermentasi 7–14 hari menghambat oksidasi berlebih dan mempertahankan warna alami, sedangkan pH tinggi pada hari ke-21 mempercepat pencoklatan dan menandakan degradasi bahan organik. Dengan demikian, warna dapat menjadi indikator visual keberhasilan fermentasi.

3.3. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Perubahan Aroma Silase Daun Ubi Jalar

Aroma merupakan salah satu indikator penting dalam menilai kualitas fisik silase, karena mencerminkan keberhasilan fermentasi dan kestabilan kimiawi bahan hijauan. Silase yang berkualitas baik umumnya memiliki aroma asam segar, yang menandakan terbentuknya asam laktat oleh bakteri asam laktat selama fermentasi (Gamayanti *et al.*, 2012). Hasil uji kualitas fisik menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,01$) antar perlakuan dengan lama fermentasi berbeda. Perlakuan kontrol tanpa fermentasi (P0) memperoleh skor aroma tertinggi 4,80 yang menunjukkan aroma bahan segar masih dominan dan belum terjadi perubahan akibat proses fermentasi. Hal ini sesuai dengan Pramadana *et al.* (2024) bahwa aroma bahan hijauan segar mencerminkan kondisi mikroba awal yang belum aktif dalam proses fermentasi.

Perlakuan dengan fermentasi selama 7 hari (P1) dan 14 hari (P2) menunjukkan penurunan skor aroma menjadi 4,00 dan 3,91, namun tetap dalam kategori baik. Penurunan ini menandakan terbentuknya senyawa asam organik, terutama asam laktat, yang memberikan aroma asam sedang namun masih dapat diterima secara organoleptik (Siswinarti *et al.*, 2023). Aroma silase yang baik ditandai dengan bau sedikit asam dan tidak mengandung aroma manis, amonia, atau hidrogen sulfida (H_2S), serta menyerupai

aroma susu fermentasi akibat kandungan asam laktat (Marlina dan Afni, 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa mikroorganisme dari cairan rumen berperan efektif dalam merombak karbohidrat menjadi asam organik, menurunkan pH, dan menekan pertumbuhan mikroba pembusuk.

Sebaliknya, fermentasi selama 21 hari (P3) menyebabkan penurunan skor aroma yang signifikan menjadi 2,36 menunjukkan aroma kurang baik atau asam busuk. Penurunan ini kemungkinan besar akibat aktivitas mikroorganisme pembusuk seperti *Clostridium* dan terbentuknya senyawa tidak diinginkan seperti asam butirat dan amonia (Alifah et al., 2025). Lama fermentasi yang terlalu panjang menurunkan ketersediaan karbohidrat larut air, sehingga aktivitas bakteri asam laktat berkurang dan mikroorganisme sekunder lebih dominan, yang menurunkan kualitas aroma dan daya terima silase oleh ternak. Selain itu, aroma busuk juga dapat terkait dengan degradasi protein dan pembentukan senyawa volatil akibat fermentasi sekunder.

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa fermentasi dengan cairan rumen selama 7–14 hari masih mampu mempertahankan aroma silase dalam kategori baik, meskipun intensitas aromanya sedikit menurun dibandingkan P0. Hal ini menegaskan pentingnya pengaturan durasi fermentasi untuk menjaga kualitas fisik dan organoleptik silase. Fermentasi yang terlalu lama, seperti 21 hari, justru menurunkan kualitas aroma dan menunjukkan terjadinya fermentasi sekunder yang tidak diinginkan. Dengan demikian, lama fermentasi optimal untuk menjaga kualitas aroma silase daun ubi jalar adalah antara 7 hingga 14 hari, di mana mikroba asam laktat dapat bekerja secara maksimal untuk menghasilkan asam laktat yang cukup, menurunkan pH, dan mencegah perkembangan mikroba pembusuk. Aroma asam segar pada fermentasi 7–14 hari menunjukkan dominasi asam laktat sebagai hasil utama fermentasi. Senyawa ini berfungsi sebagai pengawet alami dan indikator stabilitas silase (Hadipramana et al., 2023). Pada fase ini, aktivitas BAL intensif menghasilkan aroma asam khas tanpa bau amonia atau busuk.

Fermentasi 21 hari menimbulkan aroma asam tajam hingga busuk karena aktivitas mikroba pembusuk yang menghasilkan asam butirat, amonia, dan gas H₂S. Hal ini menunjukkan hubungan langsung antara aroma dan pH. Semakin rendah pH, semakin sedikit senyawa pembusuk terbentuk, sehingga aroma tetap segar dan khas fermentasi alami.

3.4. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Perubahan Tekstur silase daun ubi jalar

Tekstur merupakan indikator penting kualitas fisik silase karena mencerminkan tingkat pelunakan bahan hijauan dan kestabilan fermentasi (Fadilah *et al.*, 2020). Silase berkualitas tinggi memiliki tekstur padat, lembut, dan menyerupai bahan asalnya, tanpa pengumpalan atau kelebihan air (Marlina and Afni, 2023). Hasil analisis menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,01$) antar perlakuan berdasarkan lama fermentasi. Perlakuan kontrol tanpa fermentasi (P0) memperoleh skor tertinggi 4,08, menunjukkan tekstur masih kasar dan berserat. Perlakuan P1 (7 hari) dan P2 (14 hari) menunjukkan penurunan skor menjadi 4,00 dan 3,98, mencerminkan pelunakan jaringan daun yang merata namun tetap mempertahankan kualitas tekstur baik.

Fermentasi selama 21 hari (P3) menurunkan skor tekstur secara signifikan menjadi 1,75, dengan sampel menunjukkan silase daun ubi jalar yang lembut, berlendir, dan indikasi pembusukan akibat aktivitas mikroba sekunder (Putri *et al.*, 2023). Penurunan kualitas ini juga dipengaruhi oleh proses fermentasi fase aerob panjang pada awal ensilase, yang meningkatkan suhu dan menyebabkan pelunakan berlebihan (Putri *et al.*, 2019). Secara keseluruhan, penggunaan cairan rumen sebagai inokulum dapat mempertahankan tekstur silase dengan baik pada fermentasi 7–14 hari, di mana silase cukup lembut untuk konsumsi ternak namun belum mengalami degradasi fisik yang signifikan.

Fermentasi berkepanjangan (21 hari) menimbulkan tekstur lembek dan berlendir akibat dekomposisi berlebihan dan aktivitas mikroba anaerob fakultatif. Tekstur yang terlalu lunak menandakan hilangnya sebagian fraksi serat dan protein akibat fermentasi sekunder. Hubungan tekstur dengan pH dan aroma juga saling mendukung dimana pH yang rendah menjaga tekstur stabil dan aroma segar, sementara pH tinggi mempercepat degradasi struktur dan menghasilkan aroma busuk.

3.5. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Perubahan Keberadaan Jamur Silase Daun Ubi Jalar

Keberadaan jamur merupakan indikator penting kualitas fisik silase, di mana silase tanpa jamur menunjukkan mutu baik (Siswinarti *et al.*, 2023). Faktor yang memicu pertumbuhan jamur antara lain kerusakan kemasan, masuknya oksigen, dan terganggunya kondisi anaerobik (Dhalika *et al.*, 2021). Penambahan cairan rumen sebagai akselerator

mempercepat fermentasi anaerobik, menurunkan pH, dan menghambat pertumbuhan jamur maupun bakteri patogen, sehingga proses pengawetan berjalan optimal (Pramadana *et al.*, 2024).

Hasil analisis menunjukkan bahwa lama fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap keberadaan jamur. Perlakuan P0 (kontrol) dan P1 (7 hari) memiliki skor tertinggi 5, menunjukkan tidak ada jamur. Perlakuan P2 (14 hari) dan P3 (21 hari) memiliki skor sedikit lebih rendah, 4,77 dan 4,73, menandakan munculnya jamur dalam jumlah rendah hingga sedang pada sebagian sampel (Fadilah *et al.* 2020). Pertumbuhan jamur yang meningkat pada fermentasi terlalu lama dapat menurunkan palatabilitas, mengurangi nilai gizi, dan berpotensi menghasilkan mikotoksin (Ridhani *et al.*, 2021). Dengan demikian, pengaturan lama fermentasi yang optimal menjadi kunci untuk menjaga kualitas fisik silase daun ubi jalar, khususnya dalam pengendalian pertumbuhan jamur.

Kehadiran jamur berhubungan erat dengan kondisi anaerob dan kestabilan pH. Fermentasi 7–14 hari menunjukkan skor jamur tertinggi (tidak ada pertumbuhan jamur), karena pH rendah ($<4,2$) menghambat perkembangan jamur dan bakteri aerob. Namun, pada fermentasi 21 hari, muncul jamur ringan akibat kemungkinan kebocoran oksigen atau menurunnya aktivitas asam laktat. Hubungan ini menunjukkan bahwa kontrol pH dan lama fermentasi menjadi faktor utama mencegah kontaminasi jamur.

4. Kesimpulan

Fermentasi daun ubi jalar menggunakan starter cairan rumen selama 7–14 hari menghasilkan silase dengan kualitas fisik terbaik, ditandai oleh nilai pH optimal warna hijau kecoklatan alami, aroma asam segar, tekstur lembut namun padat, serta pertumbuhan jamur yang minimal. Fermentasi lebih dari 14 hari menurunkan mutu silase akibat aktivitas mikroba pembusuk dan peningkatan pH. Secara praktis, fermentasi selama 7–14 hari dapat direkomendasikan bagi peternak sebagai metode sederhana dan efisien untuk menghasilkan silase daun ubi jalar berkualitas tinggi, tahan simpan, serta layak digunakan sebagai pakan alternatif ruminansia sepanjang tahun.

Daftar Pustaka

Alifah, N. N., Setiawan, M. A., Yanza, Y. R., Susilawati, I., & Saefulhadjjar, D. (2025). Physical quality and pH value of *Arachis pintoi* silage with different mixtures of

- feed ingredients. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 7(1), 11–22. <https://doi.org/10.24198/jnttip.v7i1.61945>
- Anggitasari, S., Sjoefjan, O., & Djunaidi, I. H. (2016). Pengaruh beberapa jenis pakan komersial terhadap kinerja produksi kuantitatif dan kualitatif ayam pedaging. *Buletin Peternakan*, 40(3), 187–196. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v40i3.11622>
- Al Biruni, H., Mayasari, N., & Ayuningsih, B. (2025). Pengaruh lama fermentasi pada penggunaan dedak fermentasi terhadap kualitas fisik dan pH silase tebon jagung (*Zea mays*). *Jurnal Sumber Daya Hewan*, 5(2), 35–41. <https://doi.org/10.24198/jsdh.v5i2.46534>
- Dhalika, T., Budiman, A., & Tarmidi, A. R. (2021). Pengaruh penambahan molases pada proses ensilase terhadap kualitas silase jerami ubi jalar (*Ipomoea batatas*). *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 21(1), 33–39. <https://doi.org/10.24198/jit.v21i1.33105>
- Fadilah, A. N., Darmanti, S., & Haryanti, S. (2020). Effects of one-day fermented rice washing water and fifteen-day fermentation on photosynthetic pigment levels and vegetative growth of green mustard (*Brassica juncea* L.). *Bioma*, 22(1), 76–84. <https://doi.org/10.14710/bioma.22.1.76-84>
- Gamayanti, K. N., Pertiwinigrum, A., Lies, D., & Yusiati, M. (2012). Pengaruh penggunaan limbah cairan rumen dan lumpur gambut sebagai starter dalam proses fermentasi metanogenik. *Buletin Peternakan*, 36(1), 32–39. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v36i1.1274>
- Hadipramana, J., Sari, E. N., & Riza, F. V. (2023). Utilization of eggshell waste to become liquid organic fertilizer (POC) and pesticides as a substitute for regular fertilizers through thematic KKN activities. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(3), 740–745. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i3.14574>
- Hafid, H., & Yamin, M. S. (2024). Pemanfaatan fermentasi limbah padi sebagai bahan pakan ternak berkualitas dan bernilai ekonomi tinggi. *Sabajaya: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(2), 64–70. <https://doi.org/10.59561/sabajaya.v2i02.296>
- Maida, F. P., & Mustakim, A. (2025). Analisis pertumbuhan mikroorganisme selama fermentasi tapai singkong menggunakan variasi lama inkubasi. *Polygon: Jurnal Ilmu Komputer dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(5), 27–35.
- Marlina, L., & Afni, A. K. D. (2023). Pemanfaatan silase berbasis limbah jerami padi (*Oryza sativa*) yang difermentasi menggunakan probiotik mikroorganisme pada pakan ruminansia. *TEDC*, 17(1), 55–62.
- Mila, J. R., & Sudarma, I. M. A. (2021). Analisis kandungan nutrisi dedak padi sebagai pakan ternak dan pendapatan usaha penggilingan padi di Umalulu, Kabupaten Sumba Timur. *Buletin Peternakan Tropis*, 2(2), 90–97. <https://doi.org/10.31186/bpt.2.2.90-97>
- Nguru, D. A., Telupere, F. M. S., & Wielawa, E. D. (2022). Effects of fermented gamal leaf flour as a concentrate substitute on performance of landrace breeding pigs. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 17(2), 91–96. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.17.2.91-96>
- Pramadana, I., Syahrir, S., & Arifuddin, M. S. (2024). The effect of fermented rice bran silage with cow rumen fluid and different storage times on physical quality, pH, and nutrient content. *Mitra Sains*, 12(1), 1–15. <https://doi.org/10.22487/ms26866579.2024.v12.i1.pp1-15>

- Putri, A. I., Sundaryono, A., & Chandra, I. N. (2019). Karakterisasi nanopartikel kitosan ekstrak daun ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) menggunakan metode gelasi ionik. *Alotrop*, 2(2), 203–207. <https://doi.org/10.33369/atp.v2i2.7561>
- Putri, A. R., Aulia, N. N., Salsabila, N., Indrawati, S., Madani, W. F., & Khastini, R. O. (2023). Pemanfaatan ubi jalar sebagai alternatif karbohidrat yang meningkatkan ekonomi warga Banten. *SEMAR: Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat*, 12(1), 47–53. <https://doi.org/10.20961/semar.v12i1.62162>
- Ridhani, M. A., Vidyaningrum, I. P., Akmala, N. N., & Aini, N. (2021). Potensi penambahan berbagai jenis gula terhadap sifat sensori dan fisikokimia roti manis: Review. *Pasundan Food Technology Journal*, 8(3), 61–68. <https://doi.org/10.23969/pftj.v8i3.4106>
- Silalahi, H., Sangadji, I., & Fredriksz, S. (2023). Silase rumput pakchong (*Pennisetum purpureum* cv. Thailand) dengan penambahan molasses sebagai pakan ternak ruminansia. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 2(1), 202–209. <https://doi.org/10.30598/j.agrosilvopasture-tech.2023.2.1.202>
- Siswinarti, M., Pramono, P. B., & Septian, M. H. (2023). Pemanfaatan mikroorganisme lokal (MOL) terhadap kadar asam laktat, nilai pH, bahan kering, dan nilai Fleigh fermentasi anaerob kulit singkong (*Manihot esculenta*). *Jurnal Ilmu Peternakan Terpadu*, 11(1), 51–64. <https://doi.org/10.23960/jipt.v11i1.p51-64>
- Wachidan, M. W., Imlenia, N., Nainggolan, V., & Setyadi, T. (2024). Pelatihan pembuatan silase rumput gajah dan tebon jagung dalam peningkatan ketersediaan pakan ternak di musim kemarau. *Bhakti Nagori*, 4(2), 160–169. https://doi.org/10.36378/bhakti_nagori.v4i2.3917