

Pengaruh Dedak Padi Fermentasi pada Silase Isi Rumen Sapi dengan Lama Penyimpanan Berbeda Terhadap Kualitas Fisik, pH dan Kandungan Nutrien Silase

OPEN ACCESS

Edited by
Shahabuddin Saleh
Nur Edy

*Correspondence
Iyan Pramadana
pramadanazenone@gmail.com

Received
03/01/2024
Accepted
05/02/2024
Published
31/03/2024

Citation
Iyan Pramadana (2024) The Effect of Fermented Rice Bran of The Silage of Cow's Rumen with Different Storage Time on The Physical Quality, pH and Nutrient Content of Silage

The Effect of Fermented Rice Bran of The Silage of Cow's Rumen with Different Storage Time on The Physical Quality, pH and Nutrient Content of Silage

Iyan Pramadana¹, Syahrir² and Muh. Sadik Arifuddin²

¹Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Pertanian Pascasarjana
Universitas Tadulako

²Dosen Program Studi Magister Ilmu Pertanian Pascasarjana
Universitas Tadulako

Abstract

This study, conducted from March to May 2023, aimed to assess the impact of fermented rice bran from cow rumen contents on silage quality, pH, and nutrient content with varying storage times. The experiment took place in Porame Village, Central Sulawesi Province, and Tadulako University's Feed Nutrition Laboratory. The study used molasses, rice bran, EM4, water, and cow rumen waste as materials. Employing a complete randomized design with a 2x3 factorial pattern, the study had 6 treatment combinations and 24 experimental units. Factors included fermented and unfermented rice bran ratios mixed with cow rumen content, and storage times (21, 25, and 30 days). Results from SPSS analysis indicated no significant interaction between fermented rice bran and storage time regarding physical quality and nutrient content. However, the pH of silage was significantly affected. Fermented rice bran (A2) led to a notable pH reduction compared to non-fermented rice bran (A1). In summary, this study concluded that while there's no substantial interaction effect on physical quality and nutrient content, pH measurements are impacted by the use of fermented rice bran.

Key words: Cow's rumen content, physical quality, dry rice bran, different pH and storage time .

Pendahuluan

Pakan terdiri dari semua jenis bahan makanan yang dapat diberikan kepada ternak untuk kepentingannya. Salah satu faktor yang sangat penting dalam keberhasilan suatu usaha peternakan adalah pakan yang meliputi kelengkapan, kuantitas, dan kualitasnya. Komponen pakan juga merupakan aspek terpenting dalam proses produksi, yaitu 60-80 persen dari total biaya produksi (Agustono dkk., 2017). Selain faktor genetik, pakan juga mempengaruhi pertumbuhan produktivitas ternak. Kualitas produktivitas ternak dapat ditingkatkan apabila pakan yang diberikan mampu memenuhi kebutuhan ternak. Oleh karena itu, pakan harus berkualitas dan disediakan dalam jumlah yang cukup (Budiari dan Suyasa, 2019).

Pakan yang diberikan kepada ternak harus dalam kondisi baik (tidak rusak atau terkontaminasi jamur), enak untuk ternak, bebas penyakit, mudah didapat, dan murah. Selain itu, pakan ternak harus mengandung berbagai nutrisi, antara lain air, vitamin lemak, karbohidrat, protein dan mineral. Ketersediaan bahan pakan sangat berpengaruh langsung bagi ternak karena menjadi aspek penting dalam keberlangsungan dan keberlanjutan dari suatu usaha peternakan (Manalu, 2020). Sumber pakannya dapat diberikan dalam bentuk konsentrat dan hijauan, dan terpenting adalah pakan wajib memenuhi kebutuhan karbohidrat, lemak, protein dan vitamin serta mineral (Ervina dan Amin, 2020).

Disisi lain terdapat beberapa kendala dalam menyediakan bahan pakan ternak, diantaranya musim kemarau yang terjadi pada bulan-bulan tertentu membuat masyarakat kesulitan mencari rumput, adanya rotasi tanaman pangan yang harus menggantikan hijauan pakan di lahan persawahan ditambah lagi terbatasnya lahan untuk menanam hijauan pakan karena areal tersebut digunakan untuk pemukiman, sehingga mengakibatkan kurangnya ketersediaan hijauan pakan (Lestari dkk., 2015). Adapun solusi dalam menanggulangi hal tersebut ialah dengan memanfaatkan penggunaan bahan pakan

alternatif diantaranya berbasis produk sampingan dari sebuah tanaman ataupun dari sebyag industri dalam petanian (Ilham, 2015).

Selain itu, bahan pakan alternatif lain seperti limbah rumen sapi dapat dimanfaatkan. Isi rumen sapi pada umumnya memiliki banyak manfaat seperti dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan berasal dari industri rumah potong hewan (RPH). Pemanfaatan isi rumen sebagai bahan baku pembuatan pakan alternatif sangat membantu dalam penyediaan pakan. (Yakin dkk., 2012). Setelah ketersediaan bahan pakan terpenuhi, pengolahan pakan menjadi pelengkap dari hal tersebut. Teknologi pengolahan pakan menjadi salah satu pilihan terbaik dalam meningkatkan kualitas mutu pakan serta memperpanjang masa simpan. salah satunya adalah pengolahan pakan dengan menggunakan metode silase (Nur'aini dkk., 2021).

Silase adalah suatu cara pengawetan bahan pakan melalui fermentasi anaerob, dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan tertentu untuk menurunkan pH bahan pakan hingga mencapai kondisi asam. Tujuan utama produksi silase adalah untuk memperpanjang umur simpan bahan pakan yang melimpah sehingga dapat digunakan di masa mendatang. Pembuatan silase dengan cara fermentasi pada umumnya terjadi selama 21 hari. Hasil dari proses fermentasi ini dapat dimanfaatkan sebagai makanan ternak dalam bentuk pakan dan nilai positif yakni dapat disimpan dengan jangka waktu yang lama (Sayuti dkk., 2019).

Proses pembuatan silases kualitas fisik dan pH silase menjadi indikator baik dan tidaknya silase yang dibuat. Faktor-faktor yang diperhatikan dalam kualitas fisik meliputi tekstur, aroma, warna, presentase jamur dan pH (Nahak dkk., 2019). Keberhasilan produksi silase dapat ditentukan oleh pH silase yang dipanen, dengan pH rata-rata tiap perlakuan antara 3,90 dan 4,3. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas silase cukup tinggi (Raldi dkk., 2015).

Warna pada silase merupakan sebuah indikasi dari sebuah kualitas fisik dari silase itu sendiri. Jika warna silase yang dibuat dapat berwarna dengan warna sebelum atau mirip

dengan warna bahan aslinya maka silase tersebut terindikasi memiliki kualitas yang tinggi, dan begitu sebaliknya. Warna silase yang gelap menandakan proses respirasi yang lama menandakan kualitasnya yang rendah. Hal ini terjadi karena oksigen terperangkap di dalam silo sehingga proses fermentasi tidak terjadi secara anaerobik (Patimah dkk., 2018). Selain itu tekstur yang padat namun tidak menggumpal, aroma asam yang timbul serta pH yang rendah menjadi indikator bahwa silase yang dibuat memiliki kualitas yang baik seperti yang dilakukan oleh Kurniawan dkk., (2015).

Kandungan rumen sapi yang merupakan pakan yang belum tercerna sempurna pada perut pertama sapi (Kocu, 2018) berpotensi untuk dijadikan pakan ternak karena masih mengandung nutrisi yang vital bagi ternak dan melimpah. Secara historis, isi rumen sapi sering dibuang sehingga berkontribusi pada pencemaran lingkungan (Zainal, 2018). Isi rumen sapi sebelum digunakan untuk bahan dasar silase sebaiknya tidak langsung digunakan sebagai bahan pakan ternak karena memiliki bau menyengat yang tidak disukai ternak (Basri, 2016). Selain itu, kandungan air rumen yang tinggi, antara 80 dan 90%, menyebabkan dekomposisi cepat dan degradasi nutrisi. Ai'Saroh dan Wahyuningrum (2015) menyatakan, untuk mencegah pembusukan dapat digunakan teknik pengawetan seperti pengeringan atau pengolahan menjadi silase.

Metode yang digunakan untuk meningkatkan mutu silase isi rumen sapi, yang memiliki kandungan air yang tinggi, melibatkan pencampuran bahan yang mengandung *Water Soluble Carbohydrate* (WSC) atau karbohidrat mudah larut seperti dedak padi, onggok, dan beberapa bahan lainnya. Tujuannya adalah untuk memberikan energi kepada bakteri asam laktat dalam proses fermentasi (Heryani dkk., 2015). Penambahan karbohidrat mudah larut dalam pembuatan silase mampu mempertahankan nilai nutriennya (Fathurrohman dkk., 2015). Selain itu Amrullah dkk. (2015) juga menyatakan bahwa dalam meningkatkan kandungan nutrisi baik protein kasar maupun lemak kasar pada

silase salah satunya dapat dilakukan dengan menambahkan dedak padi sebanyak 10 % sebagai sumber karbohidrat

Penelitian serupa telah dilakukan oleh Ai'Saroh dan Wahyuningrum (2015); Zahra dkk., (2020); Aglaziyah dkk., (2020), perbedaan penelitian saya dengan penelitian lain adalah pendekatan inovatif dengan menggunakan dedak padi fermentasi dalam pembuatan silase isi rumen sapi. Fokus pada kualitas fisik, pH, dan nutrisi silase serta variasi level dedak padi fermentasi memberikan kontribusi berharga dalam pemahaman pembuatan pakan ternak yang lebih efektif.

Penelitian ini mengajukan tiga hipotesis. Pertama, apakah terjadi interaksi antara dedak padi fermentasi dan lama penyimpanan terhadap kualitas fisik, pH, dan kandungan nutrisi silase isi rumen sapi. Kedua, apakah penggunaan dedak padi fermentasi memiliki dampak pada kualitas fisik dan pH silase isi rumen sapi. Ketiga, apakah variasi lama penyimpanan dalam pembuatan silase isi rumen sapi berpengaruh terhadap kualitas fisik dan pH. Dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan ini, penelitian ini bertujuan mengungkap peran dedak padi fermentasi, lama penyimpanan, dan interaksi di antaranya terhadap karakteristik penting dari silase tersebut.

Dengan merumuskan tiga hipotesis ini, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai potensi penggunaan dedak padi fermentasi dalam pembuatan silase isi rumen sapi, serta dampak dari lama penyimpanan terhadap kualitas fisik dan pH. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru dalam upaya meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan ternak melalui pengoptimalan proses pembuatan dan penyimpanan silase.

Metode Penelitian

Penelitian berlangsung dari bulan Maret hingga Mei 2023. Penelitian ini dijalankan di lokasi kediaman peneliti yang terletak di Desa

Porame, Kinovaro, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah, serta di Laboratorium Nutrisi Pakan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako, Palu.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat tulis untuk mencatat data, kamera untuk mengambil dokumentasi, terpal berukuran 3x4 sebagai alas dalam proses menjemur dan mencampur bahan silase, ember yang digunakan untuk menampung limbah isi rumen, timbangan duduk dan timbangan digital untuk melakukan pengukuran bahan, kantong plastik bening dengan ukuran 35x50cm yang berfungsi sebagai wadah atau silo, tali rafia untuk mengikat wadah, serta sarung tangan karet, sepatu boot, dan kertas label. Sedangkan bahan yang dimanfaatkan dalam penelitian ini termasuk molases, dedak padi, EM4, air, dan limbah isi rumen sapi sebagai bahan dasar dalam penelitian ini diambil dari Rumah Potong Hewan Kota Palu.

Desain penelitian yang diterapkan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dalam pola faktorial 2x3 dengan 4 ulangan, menghasilkan 6 variasi perlakuan yang menciptakan total 24 unit eksperimen. Faktor A merujuk pada dedak padi yang telah difermentasi dan dedak padi tanpa fermentasi, sedangkan faktor B mengacu pada periode penyimpanan yang berbeda (21 hari, 25 hari, dan 30 hari). Adapun perlakuan RAL dapat dilihat pada Tabel 1. Tahapan penelitian

terbagi dalam 2 tahap yakni, tahap pertama meliputi pembuatan dedak padi fermentasi dan pembuatan silase isi rumen sapi. Tahap ini dilakukan di rumah peneliti. Tahap kedua yakni melakukan analisis kandungan nutrisi silase isi rumen sapi yang dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Pakan

Pembuatan dedak padi fermentasi sendiri menggunakan dedak padi, EM4 (*Effective Microorganisms 4*) Songgolangit Persada, Molases dan Air dengan perbandingan 15:3:1. Bahan-bahan tersebut dicampurkan kemudian difermentasi selama 10 hari. Adapun alur pembuatan dedak padi fermentasi dapat dilihat pada **Gambar 1**. Lama waktu fermentasi tersebut dilakukan tidak lebih dari 14 hari dikarenakan akan mempengaruhi warna, tekstur, bau dan jamur sebagaimana yang dilaporkan oleh (Alwi dkk., 2022).

Selanjutnya adalah pembuatan silase isi rumen, yang mana pada tahap ini limbah isi rumen yang diambil dari limbah-limbah di Rumah Potong Hewan (RPH) Kota Palu yakni hasil pemotongan sapi. Limbah isi rumen terlebih dahulu di jemur untuk menurunkan kadar airnya agar bahan pakan tersebut menjadi awet dan tahan lama (Imamsyah dkk., 2019). Setelah penjemuran selesai limbah isi rumen tersebut kemudian dibuat menjadi silase sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan. Alur pembuatan silase isi rumen sapi tersaji dalam **Gambar 2**.

Tabel 1. Desain Penelitian

Faktor (A)	Faktor (B) Lama Penyimpanan		
	21 Hari	25 Hari	30 Hari
Dedak Padi Tanpa Fermentasi	A1B1	A1B2	A1B3
Dedak Padi Fermentasi	A2B1	A2B2	A2B3

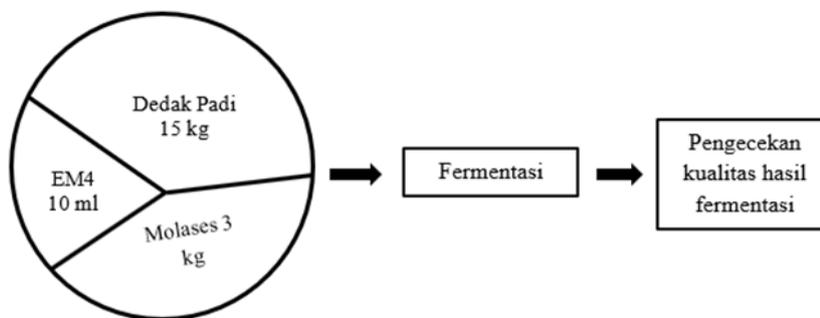
Keterangan :

- A1B1 = Dedak padi tanpa fermentasi (30%) + Isi Rumen (70%) + 21 Hari
- A1B2 = Dedak padi tanpa fermentasi (30%) + Isi Rumen (70%) + 25 Hari
- A1B3 = Dedak padi tanpa fermentasi (30%) + Isi Rumen (70%) + 30 Hari
- A2B1 = Dedak padi fermentasi (30%) + Isi Rumen (70%) + 21 Hari
- A2B2 = Dedak padi fermentasi (30%) + Isi Rumen (70%) + 25 Hari
- A2B3 = Dedak padi fermentasi (30%) + Isi Rumen (70%) + 30 Hari

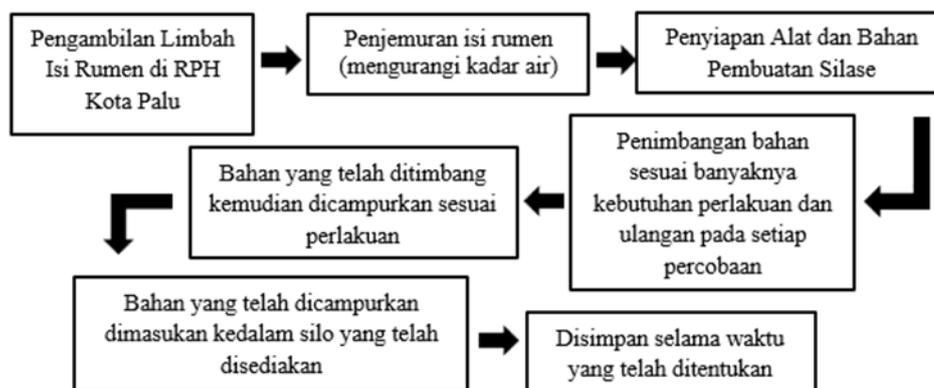
Tabel 2. Kriteria penilaian kualitas fisik dan pH silase berdasarkan metode penilan

Indikator Penilaian	Kode	Kriteria Penilaian	Skor
Warna	HCK	Hijau tua coklat kehitaman	1
	HC	Hijau kecoklatan	2
	K	Kekuning pucat kecoklatan	3
	KC	Kuning Kecoklatan	4
Tekstur	*	Kandungan air banyak, sedikit basah, lembek dan sangat mudah dipisahkan	1
	**	Kandungan air sedikit, lembek dan mudah dipisahkan	2
	***	kandungan air sedikit, agak padat dan mudah dipisahkan	3
	****	Kandungan air sangat rendah, padat dan sulit dipisahkan	4
Aroma	-	Busuk, Bau amoniak dan Sangat tengik	1
	+	Agak tengik, Sedikit asam, dan bau amoniak	2
	++	Asam , ketengikan dan bau amoniak rendah	3
	+++	Asam segar	4
Jamur	B	Banyak (> 75%)	1
	Sb	Sebagian (50%)	2
	Sd	Sedikit (10%)	3
	Ta	Tidak ada	4
pH	6,0-6,8	Kurang	1
	5,0-6,0	Cukup	2
	4,5-4,8	Baik	3
	4,2-4,5	Sangat Baik	4

Sumber : Departemen Pertanian, (1980) dan Soekanto dkk., (1980).



Gambar 1. Bagan Alur Pembuatan Dedak Padi Fermentasi



Gambar 2. Bagan Alur Pembuatan Silase Isi Rumen Sapi

Dalam penelitian ini, variabel yang diobservasi mencakup kualitas fisik termasuk (warna, tekstur, aroma, dan keberadaan pertumbuhan jamur) serta pH, serta komposisi nutrisi silase (kandungan bahan kering, serat kasar, lemak kasar, dan protein kasar) yang diperoleh melalui analisis uji proximate. Pedoman untuk menilai kualitas fisik dan pH silase dapat ditemukan dalam Tabel 2.

Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan dalam bentuk data statistik akan dianalisis menggunakan metode model linier aditif, yang secara umum mengacu pada Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang diadaptasi dari metode yang dikemukakan oleh Gasperz (1991). Data statistik yang terkumpul akan dianalisis melalui proses perhitungan analisis variansi (ANOVA) menggunakan perangkat lunak SPSS versi 26.0. Apabila hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan, langkah selanjutnya adalah melakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

Hasil dan Pembahasan

Kualitas Fisik Silase Isi Rumen Sapi

Pengamatan kualitas fisik silase isi rumen sapi terdiri atas pengamatan pada warna, tekstur, aroma dan jamur. Hasil pengamatan kualitas fisik silase isi rumen sapi yang diberi perlakuan dedak padi tanpa fermentasi dan dedak padi fermentasi dengan lama penyimpanan berbeda tertera pada Tabel 3 dan Tabel 4.

1) Warna

Salah satu faktor penentu kualitas fisik dari sebuah silase adalah warna. Silase yang memiliki warna mirip dengan warna aslinya dianggap berkualitas baik, sedangkan jika warnanya berbeda dari aslinya, maka silase tersebut dikategorikan mempunyai kualitas yang tidak baik. Hasil analisis variansi terhadap pengamatan kualitas fisik silase dari isi rumen sapi menunjukkan bahwa tidak ada interaksi yang signifikan ($P > 0,05$) antara perlakuan dedak padi tanpa fermentasi A1 dan dedak padi dengan fermentasi A2 dengan

berbagai lamanya penyimpanan.. Penilaian kualitas fisik silase pada bagian warna menunjukkan silase dengan perlakuan A1 mendapatkan skor nilai 3 dengan ciri warna kuning pucat kecoklatan, sedangkan perlakuan A2 mendapatkan skor nilai 4 dengan ciri warna kuning kecoklatan.

Kedua perlakuan tersebut memiliki perbedaan warna yang tidak terlalu mencolok. Warna coklat pada perlakuan A2 dipengaruhi oleh molases sebagai campuran dalam pembuatan dedak padi fermentasi, sehingga warna silase isi rumen sapi dengan perlakuan A2 lebih coklat dibanding perlakuan A1. Hal ini sebagaimana yang disampaikan oleh (Nuningtyas dkk., 2019) bahwa penambahan molases mempengaruhi warna dalam pembuatan bahan pakan. Di samping itu, penelitian oleh Azizah dkk., (2022) menambahkan bahwa hasil pemeriksaan visual pada dedak padi yang telah difermentasi menunjukkan bahwa warna aslinya adalah coklat muda, namun setelah difermentasi dengan menggunakan molases, warnanya berubah menjadi coklat tua dan disertai aroma yang harum.

Warna yang berubah pada tanaman selama proses fermentasi dipengaruhi oleh proses respirasi aerobik. Proses ini terjadi jika pada prosesnya oksigen masih tersedia dalam jumlah cukup dan berhenti saat oksigen habis. Selama proses ini, gula dalam tanaman akan teroksidasi menjadi karbon dioksida dan air. Proses ini juga menghasilkan panas, yang dapat meningkatkan suhu jika tidak terkendali. Dalam kondisi tak terkendali, silase akan berubah warna menjadi coklat tua hingga hitam, sebagaimana dijelaskan oleh Kurniawan dkk., (2015). Penyebab warna coklat pada silase adalah adanya pigmen phatophytin, yaitu derivatif dari klorofil yang tidak mengandung magnesium. Namun, pada silase yang berkualitas baik dan mengalami peningkatan suhu yang moderat, kadar karoten tidak mengalami perubahan signifikan seperti dalam bahan tanaman asalnya, sebagaimana yang dikemukakan oleh Hidayat (2014).

Warna kuning kecoklatan pada pembuatan silase disebabkan oleh penambahan aditif gula merah, EM4, dan

dedak padi, sesuai yang dikemukakan oleh Laharjo dkk., (2022). Warna yang diinginkan untuk silase yang berkualitas baik yakni hijau agak terang hingga hijau kekuningan atau kuning kecoklatan, hal tersebut sesuai dengan jenis rumput yang digunakan dalam proses pembuatan silase, seperti yang dijelaskan oleh

Aglaziyah dkk., (2020). Namun, perlakuan dedak padi tanpa fermentasi A1 dan dedak padi fermentasi A2 dengan lama penyimpanan yang berbeda tidak menunjukkan perubahan signifikan dalam warna silase isi rumen sapi, meskipun masih termasuk dalam kategori yang baik.

Tabel 3. Hasil pengamatan kualitas fisik silase isi rumen sapi yang diberi perlakuan dedak padi tanpa fermentasi dan dedak padi fermentasi dengan lama penyimpanan berbeda

Perlakuan	Variabel	Ulangan	Lama Penyimpanan		
			21 Hari (B1)	25 Hari (B2)	30 Hari (B3)
Dedak Padi Tanpa Fermentasi (A1)	Warna	1	K	K	K
		2	K	K	K
		3	K	K	K
		4	K	K	K
	Tekstur	1	****	****	****
		2	****	****	****
		3	****	****	****
		4	****	****	****
	Aroma	1	++	++	++
		2	++	++	++
		3	++	++	++
		4	++	++	++
	Jamur	1	Ta	Sd	Ta
		2	Ta	Sd	Sd
		3	Ta	Sd	Sd
		4	Sd	Sd	Ta
Dedak Padi Fermentasi (A2)	Warna	1	KC	KC	KC
		2	KC	KC	KC
		3	KC	KC	KC
		4	KC	KC	KC
	Tekstur	1	****	****	****
		2	****	****	****
		3	****	****	****
		4	****	****	****
	Aroma	1	+++	+++	+++
		2	+++	+++	+++
		3	+++	+++	+++
		4	+++	+++	+++
	Jamur	1	Sd	Ta	Ta
		2	Sd	Sd	Ta
		3	Sd	Ta	Ta
		4	Sd	Sd	Sd

Keterangan : (K) Kuning pucat kecoklatan; (KC) Kuning Kecoklatan; (****) Kandungan air sangat rendah, padat dan sulit dipisahkan; (++)Asam, ketengikan dan bau amoniak rendah; (+++) Asam segar; (Sd) Sedikit 10%; (Ta) Tidak ada.

Tabel 4. Rataan hasil penilaian kualitas fisik silase isi rumen sapi yang diberi perlakuan dedak padi tanpa fermentasi dan dedak padi fermentasi dengan lama penyimpanan berbeda.

Variabel	Lama Penyimpanan	Perlakuan		Rataan
		A1	A2	
Warna ^{tn}	B1	3,00	4,00	3,50
	B2	3,00	4,00	3,50
	B3	3,00	4,00	3,50
	Rataan	3,00	4,00	
Tekstur ^{tn}	B1	4,00	4,00	4,00
	B2	4,00	4,00	4,00
	B3	4,00	4,00	4,00
	Rataan	4,00	4,00	
Aroma ^{tn}	B1	3,00	4,00	3,50
	B2	3,00	4,00	3,50
	B3	3,00	4,00	3,50
	Rataan	3,00	4,00	
Jamur ^{tn}	B1	3,75	3,00	3,38
	B2	3,00	3,50	3,25
	B3	3,50	3,75	3,63
	Rataan	3,42	3,42	

Keterangan : ^{tn}Tidak berpengaruh nyata

2) *Tekstur*

Berdasarkan analisis ragam, disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh signifikan ($P > 0,05$) dari interaksi antara perlakuan dedak padi tanpa fermentasi A1 dan dedak padi fermentasi A2 dengan lama penyimpanan yang berbeda terhadap tekstur silase isi rumen sapi. Evaluasi pada tabel penilaian silase isi rumen sapi yang diberi perlakuan A1 dan A2 dengan lama penyimpanan yang berbeda mengindikasikan bahwa tekstur silase yang dihasilkan cenderung serupa, dengan nilai yang berkisar pada angka 4. Ini menandakan bahwa tekstur silase tersebut memiliki kandungan air yang sangat rendah, padat, dan sulit untuk dipisahkan. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Sjoftan dkk., (2021), yang mengungkapkan bahwa dengan adanya penambahan karbohidrat mudah larut mampu menurunkan pH dan serta mengurangi adanya pertumbuhan jamur, yang pada akhirnya menghasilkan tekstur yang padat dan

bebas lendir. Dalam konteks ini, tekstur yang dianggap baik adalah saat tekstur silase sama seperti bahan asalnya, seperti yang diungkapkan oleh Marawali dkk., (2022).

Tekstur yang dihasilkan oleh kedua perlakuan tersebut sebenarnya sama dan masih dianggap baik, sesuai dengan laporan dari Alvianto dkk., (2015). Studi ini menyatakan bahwa semakin padat tekstur silase yang terbentuk, semakin baik kualitas silase tersebut. Dalam situasi di mana setiap perlakuan menghasilkan tekstur yang serupa dengan bahan dasar silase, hal ini akan menghasilkan tekstur yang keras dan tidak lembek. Penyebab utamanya adalah kandungan bahan kering yang lebih tinggi dalam bahan akselerator yang digunakan, yang berdampak pada tekstur akhir yang terbentuk.

3) *Aroma*

Dari hasil analisis ragam yang dilakukan, ditemukan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara perlakuan A1 dan A2 dengan lama penyimpanan yang

berbeda. Oleh karena itu, perbedaan perlakuan tersebut tidak berdampak nyata ($P > 0,05$) pada aroma silase. Melalui observasi terhadap kualitas fisik dalam tabel, terlihat bahwa perlakuan A1 diberikan skor nilai (3), sementara perlakuan A2 mendapat skor nilai (4). Meskipun ada perbedaan dalam aroma antara perlakuan A1 dan A2, perbedaan tersebut tidak memiliki dampak yang signifikan terhadap lama penyimpanan B1 (21 hari), B2 (25 hari), maupun B3 (30 hari). Silase isi rumen sapi dengan perlakuan dedak padi tanpa fermentasi A1 menghasilkan aroma yang asam namun masih terdapat aroma tengik dan amoniak yang rendah. Sedangkan silase isi rumen sapi dengan perlakuan dedak padi fermentasi A2 menghasilkan aroma yang asam segar tanpa adanya aroma tengik dan amoniak. Hal tersebut di sebabkan karena adanya perbedaan perlakuan, yang mana molases memiliki peran penting pada perlakuan A2. Penggunaan molases dalam pembuatan dedak padi fermentasi memberikan pengaruh aroma asam terhadap silase.

Temuan ini sejalan dengan laporan dari Larangahen dkk., (2017) yang menyatakan bahwa dengan tingkat pemberian molasses yang semakin tinggi bersamaan dengan proses fermentasi yang cepat akan menghasilkan aroma silase yang lebih asam. Sebaliknya, pemberian molasses yang semakin banyak dan semakin lama proses fermentasi, aroma silase akan mengalami sedikit perubahan menjadi asam. Penyebabnya adalah molasses disini memiliki fungsi sebagai sumber energi (glukosa) yang dapat mempengaruhi aroma silase. Tambahan dari (Ridwan dkk., 2020) mengindikasikan bahwa molasses mampu meningkatkan tingkat asam laktat, menurunkan pH dan ammonia, dan pemberian sebanyak 2% dapat menciptakan kondisi optimal dalam proses ensilase.

Aroma tengik dan amoniak yang muncul pada perlakuan A1 diakibatkan oleh adanya bakteri selain bakteri asam laktat. Dengan adanya bakteri ini yang memiliki peran merugikan karena menguraikan asam amino, yang mengakibatkan penurunan kandungan protein serta produksi amonia. Dampaknya adalah terjadinya proses pembusukan pada

silase. (Holik dkk., 2019). Adapun faktor yang mendukung pertumbuhan bakteri ini adalah proses respirasi pada silo yang lama serta penurunan pH yang lambat (Aglaziyah dkk., 2020). Aroma tengik dan amonia yang di hasilkan pada perlakuan A1 terbilang rendah karena pada perlakuan tersebut proses fermentasi masih berlangsung sehingga asam yang di produksi oleh bakteri asam laktat masih dapat terdeteksi oleh indra penciuman.

4) Jamur

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dedak padi fermentasi dan lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap jamur pada silase isi rumen sapi. Pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan dan lama penyimpanan yang berbeda mempengaruhi keberadaan jamur pada silase isi rumen sapi. Jamur tersebut hampir semuanya ditemukan di permukaan silase yakni tepat dibawah ikatan ujung plastik silo. Berdasarkan tabel kriteria pengamatan kualitas fisik silase, skor keberadaan jamur pada angka 3 yakni sedikit (10%). Jamur yang diamati berwarna putih dan tumbuh dengan jumlah yang sedikit dibagian permukaan silase, sedangkan pada bagian dalam silase masih tampak segar. Keberadaan jamur pada silase isi rumen sapi sebelum dilakukan penyimpanan tidak ada (tidak terlihat) setelah penyimpanan 21 hari (B1) terdapat jamur pada perlakuan A1 ulangan ke 4, dan A2 seluruh ulangan, penyimpanan 25 hari (B2) terdapat jamur pada perlakuan A1 seluruh ulangan, perlakuan A2 terdapat Pada ulangan ke 2 dan ke 4, penyimpanan 30 hari (B3) terdapat jamur pada perlakuan A1 yakni pada ulangan ke 2 dan ulangan ke 3, sedangkan perlakuan A2 jamur ditemukan hanya pada ulangan ke 4.

Pertumbuhan jamur pada permukaan silase selama masa penyimpanan diindikasikan adanya proses respirasi yang terjadi dalam plastik silo. Hal tersebut juga dijelaskan oleh Putra dkk., (2021) dimana jamur yang tumbuh pada silase umumnya dipicu oleh keadaan diaman pada proses fermentasi mengalami kurangnya sirkulasi udara yang optimal, sehingga jamur tumbuh aktif dalam kondisi aerob atau dengan udara dan terjadi hanya pada permukaan silase. Jamur yang tumbuh di

permukaan silase berwarna putih, tidak bersifat merusak dan tidak beracun (Fauzi dkk., 2021).

Tabel 5. Rataan hasil pengukuran pH silse isi rumen sapi.

Variabel	Lama Penyimpanan	Perlakuan		Rataan
		A1	A2	
PH (%)**	B1	5,61	5,23	5,42
	B2	5,65	5,32	5,49
	B3	5,53	5,32	5,43
	Rataan	5,60 ^b	5,29 ^a	

Keterangan : ** Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$); ^{a, b} huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan pada taraf $\alpha = 0,05$

Tabel 6. Rataan kadar air, lemak, serat dan Protein kasar selama penelitian

Variabel	Lama Penyimpanan	Perakuan		Rataan
		A1	A2	
Kadar Air (%) ^{tn}	B1	5,82	7,39	6,60
	B2	4,93	6,66	5,80
	B3	6,37	7,75	7,06
	Rataan	5,70	7,27	
Lemak Kasar (%) ^{tn}	B1	4,63	4,99	4,81
	B2	4,58	5,00	4,79
	B3	5,59	5,93	5,76
	Rataan	4,93	5,31	
Serat Kasar (%) ^{tn}	B1	26,60	26,88	26,74
	B2	24,14	25,88	25,01
	B3	25,35	26,64	25,99
	Rataan	25,36	26,46	
Protein Kasar (%) ^{tn}	B1	13,13	11,88	12,50
	B2	12,99	12,57	12,78
	B3	12,23	12,14	12,18
	Rataan	12,78	12,20	

Keterangan : ^{tn} Tidak berpengaruh sangat nyata.

pH Silase Isi Rumen Sapi

Hasil pengukuran pH silase isi rumen sapi yang diberi perlakuan dedak padi tanpa fermentasi A1 dan dedak padi fermentasi A2 tertera dalam Tabel 5.

Data analisis ragam menunjukkan bahwa adanya interaksi antara perlakuan hingga memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$). Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan dedak padi fermentasi (A2) berpengaruh sangat nyata terhadap pengukuran pH silase. Rataan hasil pengukuran pH menunjukkan bahwa penurunan

pH terjadi pada perlakuan A2, pH yang di peroleh pada setiap pengukuran berada pada angka 5,0. Pada proses fermentasi pembuatan silase, BAL atau bakteri asam laktat menggunakan gula sederhana dan bahan tambahan guna untuk menjadi sumber energi pada penguraian senyawa kompleks yang akan diubah menjadi zat sederhana, sehingga terjadi penurunan pH silase. Kegiatan ini menurunkan pH silase (Wakano dkk., 2019).

Selama proses fermentasi berlangsung penurunan pH pada silase isi rumen sapi cenderung lambat sehingga membuat beberapa

ulangan percobaan ditumbuhi jamur meskipun dalam jumlah yang sedikit. Adanya pertumbuhan jamur yang sedikit pada pembuatan silase diduga disebabkan oleh adanya celah kecil pada plastik silo yang memungkinkan masuknya oksigen dan memfasilitasi pertumbuhan jamur (Zuliansyah dkk., 2023). Jumlah BAL atau bakteri asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi silase akan mempengaruhi tingkat kecepatan penurunan pH, karena hal ini akan menghasilkan penurunan pH yang lebih cepat jika dibandingkan dengan asam organik lain selama proses fermentasi berlangsung. (Suwitary dkk., 2018). Produksi asam laktat yang terhambat membuat penurunan pH silase menjadi berhenti dan bahkan akan kembali meningkat (Septian dkk., 2020).

Pengukuran pH silase menggunakan pH meter digital merek LaMotte pH plus direct 2 buatan Amerika. Sebelum pengukuran dilakukan pH meter dikalibrasi terlebih dahulu dengan tujuan agar pengukuran menjadi akurat. Kalibrasi memiliki manfaat dalam menjaga agar alat ukur yang digunakan sesuai dengan spesifikasinya dalam mengukur bahan tertentu. Penting untuk memperhatikan kalibrasi alat sebelum pengukuran dilakukan. Seperti yang dikenal, prinsip utama dari penggunaan pH meter adalah mengukur arus listrik yang dihasilkan oleh sensor pH akibat kondisi ionik dalam larutan. Oleh karena itu, menjaga stabilitas sensor adalah langkah yang penting dan dilakukan melalui kalibrasi alat (Tahir, 2008).

Kandungan Nutrien Silase Isi Rumen Sapi

Hasil analisis kandungan nutrisi silase isi rumen sapi yang diberi perlakuan dedak padi tanpa fermentasi A1 dan dedak padi fermentasi A2, setelah melalui uji proksimat, telah dirata-ratakan. Hasil analisis kandungan nutrisi silase tersebut disajikan dalam Tabel 6.

Dari hasil analisis ragam, disimpulkan bahwa tidak adanya interaksi yang signifikan antara perlakuan dedak padi tanpa fermentasi (A1) dan dedak padi fermentasi (A2) dengan lama penyimpanan yang berbeda yaitu 21 hari (B1), 25 hari (B2), dan 30 hari (B3). Oleh karena itu, tidak terdapat pengaruh yang sangat

signifikan ($P > 0,05$) terhadap kandungan nutrisi pada silase isi rumen sapi.

1) Bahan Kering

Hasil analisis ragam dapat dilihat bahwa tidak adanya interaksi yang signifikan antara perlakuan A1 dan A2 dengan lama penyimpanan B1, B2, dan B3, sehingga tidak memiliki pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar bahan kering pada silase isi rumen sapi selama penelitian. Faktor ini dapat dijelaskan oleh fakta bahwa isi rumen yang digunakan dalam penelitian telah mengalami proses penjemuran untuk mengurangi kandungan airnya, dan juga perlakuan dedak padi yang ikut berkontribusi terhadap kadar air pada silase. Sebagaimana (syabrudin dkk., 2021) menyatakan semakin tinggi level akselerator yang ditambahkan pada silase bersamaan dengan hal tersebut kandungan bahan kering akan meningkat dan mampu mengurangi kadar air silase itu sendiri.

2) Lemak Kasar

Analisis varians menghasilkan temuan yang menunjukkan tidak adanya interaksi antara perlakuan dan lama penyimpanan. Akibatnya, tidak ada dampak yang signifikan secara statistik ($P > 0,05$) yang diamati pada kandungan lemak kasar dalam silase. Hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa tidak adanya perbedaan yang signifikan pada proporsi lemak antara perlakuan A1 dan A2. Selain itu, diamati bahwa perubahan dalam durasi penyimpanan tidak menghasilkan efek penting pada komposisi lipid dalam silase. Terjadinya fenomena ini dapat dikaitkan dengan penghambatan oksidasi lemak hasil fermentasi anaerobik (Wijayanti dkk., 2022). Menurut Yuvita dkk. (2020), adanya populasi sel mikroba yang tumbuh subur pada media fermentasi selama proses fermentasi silase dapat menyebabkan peningkatan kandungan lemak kasar.

3) Serat kasar

Analisis varian mengungkapkan bahwa tidak ada interaksi yang diamati antara perlakuan A1 dan A2 ketika mempertimbangkan waktu penyimpanan yang berbeda. Akibatnya, tidak ada pengaruh yang signifikan ($P > 0,05$) pada kandungan serat kasar dalam silase rumen sapi yang terdeteksi.

Dapat dilihat bahwa tidak adanya perbedaan yang signifikan yang diamati pada rata-rata kandungan serat kasar antara kelompok perlakuan dan pengulangan dalam silase. Kandungan serat kasar pada produk akhir silase dapat dipengaruhi oleh komposisi bahan yang digunakan antara lain kandungan rumen dan bekatul. Hal ini sejalan dengan perspektif yang dikemukakan oleh Rasuli dkk., (2022), yang menegaskan bahwa bekatul menunjukkan konsentrasi serat kasar yang relatif tinggi dan memberikan pengaruh pada kandungan serat kasar selama prosedur produksi silase. Selanjutnya, Mirsani dkk., (2020) menegaskan bahwa penggunaan tetes tebu dan bekatul tidak menghasilkan perbedaan yang berarti, menunjukkan bahwa kedua perlakuan menunjukkan komposisi serat kasar yang sebanding sebelum proses ensiling.

4) Protein Kasar

Analisis varian mengungkapkan bahwa tidak ada interaksi yang diamati antara perlakuan A1 dan A2 ketika mempertimbangkan waktu penyimpanan yang berbeda. Akibatnya, tidak ada pengaruh yang signifikan secara statistik ($P > 0,05$) pada kandungan protein kasar dalam silase isi rumen. Tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik yang diamati pada kandungan protein rata-rata sebagai hasil dari berbagai waktu penyimpanan dan kondisi perlakuan. Fenomena tersebut dapat terjadi dengan berbagai faktor, salah satunya adalah degradasi protein dalam isi rumen yang dimanfaatkan sebagai substrat pembuatan silase (Suharti dkk., 2018). Faktor potensial lain yang dapat berdampak adalah konsistensi tingkat perlakuan dan prosedur penyimpanan yang dipertahankan dengan cara yang sama (Jaelani dkk., 2014).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan dedak padi fermentasi dengan lama penyimpanan berbeda terhadap kualitas fisik dan kandungan nutrisi silase isi rumen sapi.

Perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap pengukuran pH silase dimana hasil rata-rata perlakuan dedak padi fermentasi (A2) memberikan hasil yang berbeda dengan perlakuan dedak padi tanpa fermentasi (A1). Perlakuan dedak padi tanpa fermentasi A1 dan dedak padi fermentasi A2 dengan lama penyimpanan berbeda menghasilkan penampilan warna dan tekstur silase yang baik.

Daftar Pustaka

- Aglaziyah, H., Ayuningsih, B., & Khairani, L. (2020). Pengaruh penggunaan dedak fermentasi terhadap kualitas fisik dan pH silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 2 (3), 156-166.
- Agustono, B., Lamid, M., Ma'ruf, A., & Purnama, M. T. E. (2017). Identifikasi limbah pertanian dan perkebunan sebagai bahan pakan inkonvensional di banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 1(1), 12-22
- Ai'Saroh, & Wahyuningrum, M.A. (2015). Pengaruh jenis aditif dan lama fermentasi terhadap kualitas silase isi rumen sapi. *Jurnal Ilmiah Respati Pertanian*, 7(2), 553-558.
- Alwi, W., Hadrawi, J., Nur, K., & Fitriastuti, R. (2022). Kualitas fisik dedak fermentasi dengan penambahan em4 dan lama penyimpanan berbeda. *Buletin Peternakan Tropis*, 3(1), 68-74.
- Alvianto, A., Muhtarudin, & Erwanto. (2015). Pengaruh penambahan berbagai jenis sumber karbohidrat pada silase limbah sayuran terhadap kualitas fisik dan tingkat palatabilitas silase. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(4), 196-200.
- Amrullah, F. A., Liman., & Erwanto. (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.

- Azizah, N., Belgania, R. H., Lamid, M., & Rachmawati, K. (2022). Kualitas fisik dan kimia dedak padi yang difermentasi dengan isolat mikroba rumen (*Actinobacillus sp.* ML-08) pada level yang berbeda. *Livestock and Animal Research*, 20(2), 159-166.
- Budiari, N.L.G., & Suyasa, I.N. (2019). Optimalisasi pemanfaatan hijauan pakan ternak (hpt) lokal mendukung pengembangan usaha ternak sapi. *Pastura*, 8 (2), 118-122.
- Ervina, W., & Amin, M. (2020). Manajemen pemberian pakan sapi bali. *Jurnal Peternakan Lokal*, 2(1), 1-7.
- Fauzi, M., Jiyanto, & Anwar, P. (2021). Pengaruh ensilase terhadap kualitas fisik silase pelepah sawit dengan cairan yang di inovasikan asam laktat batang pisang. *Jurnal Green Swarnadwipa*, 10(3), 397-404.
- Fathurrohman, F., Budiman, A., & Dhalika, T. (2015). Pengaruh tingkat penambahan molases pada pembuatan silase kulit umbi singkong (*Mannihot esculenta*) terhadap kandungan bahan kering, bahan organik, dan hcn. *Students e-Journals*, 4(1), 1-8.
- Heryani E., Kardaya D., & Deden, S. (2015). Kualitas isi rumen sapi hasil fortifikasi dan fermentasi. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 1(1), 49-56.
- Hidayat, N. (2014). Karakteristik dan kualitas silase rumput raja menggunakan berbagai sumber dan tingkat penambahan karbohidrat fermentable. *Agripet*, 14(1), 42-49.
- Holik, Y.L.A., Abdulah, L., & Karti, P.D.M.H. (2019). Evaluasi nutrisi silase kultivar baru tanaman sorgum (*Sorghum bicolor*) dengan penambahan legum indigoferasp. pada taraf berbeda. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Pakan Ternak*, 17(2), 38-46.
- Ilham, N. (2015). Ketersediaan produk samping tanaman dan industri pertanian sebagai pakan ternak mendukung peningkatan produksi daging nasional. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 33(1), 47-61.
- Imamsyah, B., Listyowati, A.A., Hartati, P., Khoirunnisa., & Seftian, W. (2019). Persepsi peternak terhadap pemberian tepung fermentasi isi rumen sebagai campuran pakan itik pedaging. *Jurnal Penelitian Peternakan Terpadu*, 1(1), 22-31.
- Jaelani, A., Rostini, T., & Misransyah. (2018). Pengaruh penambahan suplemen organik cair (Soc)[®] dan lama penyimpanan terhadap derajat keasaman (pH) dan kualitas fisik pada silase batang pisang (*Musa paradisiaca L.*). *Ziraa'ah*, 43(3), 312-320.
- Kocu, Y., Hariadi, B.T., & Rumetor. S.D. (2018). Potensi isi rumen sapi asal rumah potong hewan sebagai pakan ternak ruminansia di kabupaten manokwari. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis*, 8(2), 56-65.
- Kurniawan, D., Erwanto., & Fathurrohman, F. (2015). Pengaruh penambahan berbagai starter pada pembuatan silase terhadap kualitas fisik dan pH silase ransum berbasis limbah pertanian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(4), 191-195.
- Larangahen, A., Bagau, B., Imbar, M.R., & Liwe, H. (2017). Pengaruh penambahan molases terhadap kualitas fisik dan kimia silase kulit pisang sepatu (*Mussa paradisiaca formatypica*). *Jurnal Zooteh*, 37(1), 156-166.

- Laharjo, S., Kastalani, & Herlina. (2022). Pengaruh berbagai tingkat konsentrasi aditif gula merah, em4 (*Effective microorganism*) dan dedak terhadap kualitas uji organoleptik silase jerami jagung. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 11(1), 22-26.
- Lestari, V.S. Rahardja, D. P., & Rombe, M. B. (2015). Pengetahuan dan sikap peternak sapi potong terhadap teknologi pengolahan limbah pertanian sebagai pakan ternak. *JITP*, 4(2), 90-93.
- Manalu, R. (2020). Analisis peran aktor dalam keberhasilan implementasi teknologi pengolahan pakan ternak sapi. *INOVASI*, 16(1), 42-50.
- Marawali, S.S., Marhaeniyanto, E., & Rinanti, R.F. (2022). Penggunaan em4 dan aditif berbeda pada silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 7(2), 83-90.
- Mirsani, S.D., Sutrisna, R., Wijaya, A.K., & Liman. (2020). Pengaruh varietas dan tipe starter terhadap kadar air, kadar protein kasar, dan kadar serat kasar pada silase tebon jagung. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 4(3), 165-170.
- Nahak, O.R., Tahuk, P.K., Bira, G.F., Bere, A., & Riberu, H. (2019). Pengaruh penggunaan jenis aditif yang berbeda terhadap kualitas fisik dan kimia silase komplit berbahan dasar sorgum (*Shorgum bicolor* (L.) Moench). *Journal of Animal Science*, 4(1), 3-5.
- Nuningtyas, Y. F., Ndaru, P. H., & Huda, A.N. (2019). Pengaruh perbedaan molases sebagai penyusun urea molases blok (umb) terhadap kualitas fisik pakan. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 2(1), 70-74.
- Nur'aini., Saputri, K.W., Suningsih, N., Hakim, M., & Sari, K.N. (2021). Teknologi pengawetan rumput dan tebon jagung melalui pembuatan silase sebagai pakan ternak di rejang lebong. *Media Kontak Tani Ternak*, 3(4), 109-114.
- Patimah, T., Asroh., Intansari, K., Meisani, N.D., Irawan, R., & Atabany, A. (2020). Kualitas silase dengan penambahan molasses dan suplemen organik cair (Soc) di desa sukamaju, kecamatan cikeusal. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(Edisi Khusus), 88-92.
- Putra, A.H., Anwar,P., & Jiyanto. (2021). Kualitas Fisik Silase Daun Kelapa Sawit dengan Penambahan Bahan Aditif ekstrak Cairan Asam Laktat. *Jurnal Green Swarnadwipa*, 10(3), 351-362.
- Rasuli, N., DwiNurfitriani Wibowo, D.N., & Taufik, M. (2022). Kajian kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan penambahan lamtoro (*Leucaena leucocephala*), dedak, dan jagung giling. *Jurnal Agrisistem*, 18(1), 28-34.
- Raldi, M. K., 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 Zootek*, 35(1), 21-29.
- 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), 5-30.
- Sayuti, M., Ilham, F., & Nugroho, T.A.E. (2019). Pembuatan silase berbahan dasar biomas tanaman jagung. *Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(2), 299-307.
- Septian, M.H., Dhalika, T., & Budiman, A. (2020). Kandungan asam laktat dan ph silase pelepah pisang dengan penambahan lumpur kecap sebagai aditif. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 2(2), 71-77.

- Sjofjan, O., Adli, D.N., Natsir, M. H., Nuningtyas, Y. F., Bastomi, I., & Amalia, F. R.. (2021). The effect of increasing levels of palm kernel meal containing α - β -mannanase replacing maize to growing-finishing hybrid duck on growth performance, nutrient digestibility, carcass trait, and VFA. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 46(1), 29-39.
- Suharti, S., Aliyah, D. N., & Suryahadi. (2018). Karakteristik fermentasi rumen in vitro dengan penambahan sabun kalsium minyak nabati pada buffer yang berbeda. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 16(3), 56-64.
- Suwitary, N.K. E., Suariani, L., & Yusiastari, N.M.(2018). Kualitas silase komplit berbasis limbah kulit jagung manis dengan berbagai tingkat penggunaan starbio. *WICAKSANA, Jurnal Lingkungan & Pembangunan*, 2(1), 1-7.
- Tahir, I. (2008). Arti penting kalibrasi pada proses pengukuran analitik: aplikasi pada penggunaan pH meter dan spektrofotometer uv-vis. *Paper seri Manajemen Laboratorium*.
- Wakano, F., Nohong, B., & Rinduwati. (2019). Pengaruh pemberian molases dan gula pasir terhadap pH dan produksi silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum* sp). *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*, 13(1), 1-9.
- Wijayanti, T., Ngatirah., & Mardhatilah, D. (2022). Pembuatan Silase Daun Kelapa Sawit yang Diperkaya dengan sumber Protein. *Journal of Bioenergy and Food Technology*, 1(1), 40-47.
- Yakin, E. A., Ngadiyono, N., & Utomo, R. (2012). Pengaruh substitusi silase isi rumen sapi pada pakan basal rumput dan konsentrat terhadap kinerja sapi potong. *Buletin Peternakan*, 36(3), 174-180
- Yuvita, D., Mustabi, j., & Asriany, A. (2020). Pengujian karakteristik dan kandungan lemak kasar silase pakan komplit yang berbahan dasar eceng gondok (*eichornia crassipes*) dengan lama fermentasi yang berbeda. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*, 14(2), 14-27.
- Zahra, K. N., Ayuningsih, B., & Susilawati, I. (2020). Pengaruh penggunaan dedak fermentasi terhadap kadar lignin dan selulosa silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 2(3), 145-155.
- Zainal. (2018). Pertumbuhan kambing lokal betina yang diberi isi rumen sapi yang difermentasi dengan *Phanerochaete chrysosporium*. *Jurnal Agrisains*, 19(1), 1-8.
- Zuliansyah, F., Muhtarudin., Sutrisna, R., & Liman. (2023). Pengaruh umur potong dan penambahan zat aditive yang berbeda pada kualitas silase rumput pakchong (*Pennisetum purpureum* X *P. americanum*). *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 7(2), 141-146.