

## Kualitas Fisik Silase Limbah Tanaman Jagung yang Diberi Suplemen Level Sari Serat Buah Koli yang Berbeda

Een N. Rupy<sup>1\*</sup>, Tabita N. Ralahalu<sup>2</sup>, Lily Joris<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Di Luar Kampus Utama, Faklutas Pertanian, Universitas Pattimura

<sup>2</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Unifersitas Pattimura

\*e-mail: [eeninarupy1996@gmail.com](mailto:eeninarupy1996@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik silase limbah tanaman jagung dengan menambahkan level sari serat buah koli yang berbeda. Bahan yang digunakan adalah limbah tanaman jagung dan sari serat buah koli. Penelitian dilakukan 2 bulan lamanya: Agustus-September 2022. Penelitian ini dirancang menggunakan metode deskriptif dan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan, 4 ulangan yang terdiri dari P0= 1 kg limbah tanaman jagung + 0% Sari serat buah koli; P1= 1 kg limbah tanaman jagung + 2,5% Sari serat buah koli; P2= 1 kg limbah tanaman jagung + 5% Sari serat buah koli; P3= 1 kg limbah tanaman jagung + 7% Sari serat buah koli. Variable yang diamati pada penelitian adalah meliputi kualitas fisik (warna, aroma, tekstur, pH dan jamur). Kualitas fisik silase limbah tanaman jagung yang diberi suplemen sari serat buah koli yang berbeda menghasilkan hasil yang baik yaitu warna hijau kecoklatan, aroma yang asam, tekstur halus dan tidak menggumpal serta memberikan pengaruh yang tidak signifikan ( $P>0.5$ ) terhadap pertumbuhan jamur dan tidak berpengaruh signifikan ( $P>0.5$ ) terhadap pH.

**Kata Kunci:** *Silase, limbah tanaman jagung, sari serat buah koli, kualitas fisik.*

### ABSTRACT

This study aims to determine the physical quality of corn plant waste silage by adding different levels of koli fruit fiber extract. The materials used are corn plant waste and koli fruit fiber extract. The research was conducted for 2 months: August-September 2022. This research was designed using descriptive method and completely randomized design with 4 treatments, 4 replications consisting of. P0 = 1 kg of corn plant waste + 0% koli fruit fiber extract; P1 = 1 kg of corn plant waste + 2.5% koli fruit fiber extract; P2 = 1 kg of corn plant waste + 5% koli fruit fiber extract; P3 = 1 kg of corn plant waste + 7% koli fruit fiber extract. The variables observed in the study included physical quality (color, aroma, texture, pH and mold). The physical quality of the silage of corn plant waste supplemented with different koli friut fiber extracts produced good results, namely brownish green color, sour aroma, smooth texture and did not clump together and provided insignificant ( $P>0.5$ ) affective effect on fungal growth and did not significantly affected ( $P>0.5$ ) to pH.

**Keywords:** *Silage, corn plant waste, koli fruit fiber extract, physical quality.*

## PENDAHULUAN

Keberhasilan usaha peternakan diantara faktor penentu yaitu ketersediaan pakan, karena pakan berperan dalam penyediaan kebutuhan nutrisi keberlangsungan hidup ternak. Untuk itu faktor pakan dalam manajemen produksi harus dipastikan tersedian sepanjang waktu baik dalam musim penghujan maupun pada musim kemarau sekalipun. Oleh karena itu untuk mengatasi kondisi tersebut, salah satu cara diantaranya adalah melakukan teknologi pengolahan pakan dalam hal ini pembuatan silase dengan memanfaatkan sisa-sisa hasil pertanian perkebunan yang telah diambil hasil utamanya. Silase umumnya lebih disukai oleh ternak karena memiliki rasa dan aroma khas yang sangat disukai ternak (Tahuk dan Bira, 2019; Marhayani dan Harmoko, 2019).

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) sudah populer di seluruh dunia karena keberadaannya hampir di seluruh dunia termasuk pulau Moa Kecamatan Maluku Barat Daya (MBD). Tanaman jagung banyak ditanam masyarakat di pulau Moa karena merupakan bahan pangan utama bagi masyarakat setempat sehingga limbah hasil panennya berupa jerami jagung berpotensi untuk dibuat silase.

Pembuatan silase memerlukan zat aditif atau bahan yang mengandung karbohidrat terlarut sebagai sumber nutrisi bagi bakteri untuk dapat tumbuh dan berkembang biak. Penggunaan bahan karbohidrat dalam pembuatan silase seperti molasses, air tebu, EM4, jagung dan dedak padi telah banyak diteliti untuk mengetahui kualitas fisik maupun kimia dari limbah tanaman ataupun jenis rumput (Marhaenyanto, dkk., 2022; Padang, dkk., 2023). Akan tetapi sari serat dari buah koli belum diteliti manfaatnya dalam pembuatan silase.

Buah koli (*Borassus flabelifer*) adalah salah satu buah dari tanaman/pohon lontar yang ketersediaan cukup banyak di pulau Moa Kabupaten Maluku Barat Daya. Buah koli di gunakan oleh masyarakat di pulau Moa sebagai pakan tambahan untuk menambah nilai gizi pada bahan pakan lokal yang di berikan pada ternak sehingga dari sisi pemanfaatannya dapat dikatakan belum optimal. Hal ini disebabkan karena pemahaman peternak setempat masih rendah, juga referensi maupun kajian tentang pemanfaatan buah koli sebagai pakan ternak masih terbatas. Oleh karna itu, hal ini merupakan peluang bagi peternak dalam memanfaatkan buah koli sebagai salah satu bahan pakan ternak sumber energi. Menurut (Atmaja, 2018) kandungan energi buah koli adalah 25 g dari 100 g. Pemanfaatan buah koli sebagai salah satu bahan pakan sumber energi mengacu kepada pertimbangan rasional murah dan mudah didapatkan serta tersedia sepanjang tahun (Utomo dkk., 2015; Padang, dkk., 2022). Mengarah pada pola tanam tanaman pangan, keberadaan buah koli dan keterbatasan pakan pada saat musim kemarau, maka dilakukan pengkajian kualitas fisik jerami jagung yang diberi suplemen sari serat buah koli pada level yang berbeda.

## **METODE**

Penelitian adalah penelitian eksperimen yang di lakukan selama 2 bulan lamanya (Agustus-September 2022) dan dilaksanakan pada laboratorium Biokimia dan Nutrisi Ternak Universitas Pattimura. Jerami jagung sebagai bahan penelitian didapatkan dari desa Uraur, kecamatan Kairatu, kabupaten Seram Bagian Barat dan sari serat buah koli diperoleh dari pulau Moa Kabupaten Maluku Barat Daya.

Peralatan yang digunakan adalah plastik PE kapasitas 10kg, timbangan digital merek krisbow dengan tingkat ketelitian 0,5 g, pompa vacum, terpal, karung, *chopper*, gunting, tali raffia, kertas label, kertas lakmus, wadah, gelas ukur, sendok, saringan, termometer dan hygrometer.

Pembuatan silase jerami jagung menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola searah yang terdiri atas 4 perlakuan dan setiap perlakuan terdiri dari 4 ulangan Perlakuan yang digunakan sebagai berikut: P0= 1 kg Jerami jagung + 0% Sari serat buah koli; P1= 1 kg Jerami jagung + 2,5% Sari serat buah koli; P2= 1 kg Jerami jagung + 5% Sari serat buah koli; P3= 1 kg Jerami jagung + 7,5% Sari serat buah koli.

Penelitian ini meliputi dua tahap yaitu mengekstrak serat buah koli dan pembuatan silase. mengekstrak serat buah koli diawali dengan memisahkan kulit luar buah koli yang sudah matang (yang jatuh di tanah). Setelah itu pisahkan serat dari tempurung biji koli, kemudian serat buah koli ditekan dalam saringan untuk mendapatkan sari serat buah koli.

Tahapan pembuatan silase adalah sebagai berikut: a). jerami jagung yang telah dicacah diangin-anginkan sampai kadar airnya sekitar 60-70%. Setelah itu, jerami jagung di bagi sebanyak 16 perlakuan, masing-masing dengan berat 1 kg. selanjutnya diberikan suplemen sari serat buah koli sesuai perlakuan dan dicampur sampai homogen. Kemudian dimasukkan sedikit demi sedikit kedalam plastik dan dipadatkan menggunakan pompa vakum agar supaya tercapai suasana anaerob. Sampel yang sudah divacum kemudian dilapisi lagi dengan plastik, diikat dengan tali dan disimpan dalam ruangan selama 21 hari dengan mencatat suhu ruang setiap hari.

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah kualitas fisik silase meliputi warna, aroma, tekstur, pH dan ada tidaknya jamur. Data kualitas fisik silase limbah tanaman jagung dengan menambahkan level sari serat buah koli yang berbeda diolah menggunakan analisis deskriptif pada data variable warna, aroma dan tekstur, namun data variable pH dan jamur akan dianalisis sidik ragam atas dasar Rancangan Acak Lengkap dengan paket program Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, dan diuji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan's (Steel dan Torrie, 1993).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas fisik silase limbah tanaman jagung yang diberi suplemen sari serat buah koli dengan level yang berbeda meliputi warna, aroma, tekstur, pH dan ada tidaknya keberadaan jamur dapat dilihat pada Tabel 1-5.

### Warna

Tabel 1. Warna silase limbah tanaman jagung yang diberi suplemen sari serat buah koli

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1.	Hijau	Hijau	Kuning	Kuning
	kecoklatan	kecoklatan	kecoklatan	kecoklatan
2.	Hijau	Hijau	Kuning	Kuning
	kecoklatan	kecoklatan	kecoklatan	kecoklatan
3.	Hijau	Hijau	Kuning	Kuning
	kecoklatan	kecoklatan	kecoklatan	kecoklatan
4.	Hijau	Hijau	Kuning	Kuning
	kecoklatan	kecoklatan	kecoklatan	kecoklatan

Warna silase limbah tanaman jagung yang dihasilkan dengan pemberian suplemen sari serat buah koli adalah hijau kecoklatan sampai kuning kecoklatan. Menurut Abrar, dkk. (2019) kualitas silase dapat ditentukan melalui penampakan warnah setelah melalui fermentasi selama 21 hari. Secara fisik warnah silase yang telah matang tidak begitu jauh berbeda dengan warna asal hijauan. Perubahan warna silase jerami jagung pada penelitian ini dapat dikatakan masih baik karena menurut Saun dan Heinrichs (2008) bahwa silase yang berkualitas baik akan berwarna hijau terang sampai kuning atau hijau kecoklatan tergantung materi silase. Sebaliknya Hidayat (2014) menyebutkan Warna coklat pada silase disebabkan karena adanya pigmen phatophitin, yaitu suatu derivate chlorophil yang tidak ada magnesiumnya. Warna yang berubah selama proses ensilase akibat adanya rekaksi respirasi aerobik selama hijauan berada di dalam silo.

Akibat reaksi Mailard selama fermentasi menyebabkan warna hijau pada tanaman menjadi berubah, hal ini karena reaksi antara gugus amino dan gula melepaskan panas sehingga terbentuk molekul besar (Ratnakomala, dkk., 2006; Datta dkk., 2019). Kadar gula pada hijauan teroksidasi menjadi CO<sub>2</sub> sehingga tempertur di dalam silo menjadi semakin meningkat, hal inilah menyebabkan kondisi hijauan selama proses ensilase berubah (Prabowo, dkk., 2013).

### Aroma

Aroma silase jerami jagung yang diberi suplemen sari serat buah koli disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 2. Aroma silase jerami jagung yang diberi suplemen sari serat buah koli

Ulangan	Perlakuan			
	P0 (skor)	P1 (skor)	P2 (skor)	P3 (skor)
1.	Asam	Asam	Asam	Asam
2.	Asam	Asam	Asam	Asam
3.	Asam	Asam	Asam	Asam
4.	Asam	Asam	Asam	Asam

Hasil penelitian menunjukkan aroma pada silase tanaman jagung yang diberi suplemen sari serat buah koli adalah lebih asam dibandingkan dengan perlakuan P0. Menurut Allaily, dkk. (2011) silase yang berkualitas baik sekali mempunyai kriteria aroma wangi serta memiliki tekstur lebih lembut. Apabila pemrosesan silase tidak sesuai standar pembuatan silase maka menyebabkan kualitas akhir silase majadi tidak baik yang ditandai dengan aroma yang kurang baik (Berampu, dkk, 2020).

Tekstur Silase Berdasarkan hasil penilaian tekstur silase melalui lembaran kuesioner yang dilakukan oleh empat orang responden pada saat silase dipanen didapatkan skor penilaian tekstur untuk perlakuan L0 (kontrol) memiliki skor 11,25, L1 (Belimbing Wuluh) memiliki skor 10, L2 (Molases) memiliki skor 17,5 dan L3 (Dedak Halus) memiliki skor 17,5. Menurut Direktorat Pakan Ternak Aroma asam yang dihasilkan adalah normal dikarenakan adanya pertumbuhan bakteri asam laktat dalam suasana anaerob selama proses fermentasi (Kim, dkk., 2017).

Fermentasi menyebabkan karbohidrat menjadi asam laktat yang berperan dalam proses fermentasi silase. Awal fase fermentasi silase menghasilkan volatile sebagai media percepatan terjadinya proses fermentasi yang menyebabkan penurunan pH. Kadar pH selama proses fermentasi aerob berbeda tergantung dari hijauan yang akan di fermentasi, pada hijauan jagung kadar pH selama proses fermentasi berkisar antara 3,8 hingga 4,2, sedangkan suhu berkisar antara 26-28°C (Mustika dan Hartutik, 2021).

### Tekstur

Tekstur silase tanaman jagung yang diberi suplemen sari serat buah koli disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 3. Tekstur silase tanaman jagung yang diberi suplemen sari serat buah koli

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1.	Lembut dan mudah di pisahkan	Lembut dan mudah di pisahkan	Lembut dan muda di pisahkan	Lembut dan mudah di pisahkan
2.	Lembut dan mudah di pisahkan	Lembut dan mudah di pisahkan	Lembut dan muda di pisahkan	Lembut dan muda di pisahkan

3.	Lembut dan muda di pisahkan	Lembut dan muda di pisahkan	Lembut dan muda di pisahkan	Lembut dan muda di pisahkan
4.	Lembut dan muda di pisahkan	Lembut dan muda di pisahkan	Lembut dan muda di pisahkan	Lembut dan muda di pisahkan

Hasil penelitian memperlihatkan tekstur silase masih utuh, yaitu masih berbentuk bahan dasar dan lebih lunak jika dibandingkan dengan jerami jagung segar. Tekstur masih terlihat jelas karena proses fermentasi berlangsung selama 21 hari. Teksturnya tidak berair dan tidak menggumpal sehingga tekstur silase yang di hasilkan sangat baik. Menurut zakariah (2015) silase yang berkualitas memiliki tekstur agak layu dan tidak menggumpal.

Keberhasilan produksi silase dapat di tentukan dari kualitas akhir yang dihasilkan, Tekstur silase merupakan salah satu indikator yang menjadi penentu dari penilaian kualitas fisik silase. Tekstur silase yang semakin padat menunjukkan silase memiliki kualitas yang baik, sedangkan untuk silase yang bertekstur tidak padat menunjukkan silase tersebut memiliki kualitas yang rendah (Prayitno, dkk, 2020).

Prodak silase yang memiliki kandungan air lebih dari 80% menyebabkan tekstur silase menjadi berlendir dan cenderung lunak serta memiliki kualitas kurang baik, sedangkan prodak silase yang memiliki kandungan air di bawah 30% penampakan fisiknya akan lebih terlihat kering dan memiliki aroma khas hasil fermentasi (Utomo, dkk., 2013). Hasil pengamatan tekstur pada silase menunjukan bahwa silase semua perlakuan berkualitas baik karena bertekstur halus dan tidak menggumpal. Hasil fermentasi hijauan silase yang berhasil akan tampak secara fisik lebih segar, tidak bergumpak, memiliki aroma khas fermentasi, dan apabila di pegang tidak meninggalkan bau menyengat pada tangan (Anjalani, dkk. 2017).

### pH Silase

Tabel 4. pH silase tanaman jagung yang diberi suplemen sari serat buah koli

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
pH	5	5	4	3
	5	5	4	3
	5	4	4	3
	5	5	4	3
Rata-rata	5.0	4.7	4.0	3.0

Silase jerami jagung memperlihatkan pH yang bervariasi, berkisar antara 3,0-5,0. Hasil analisis Anova menunjukkan perlakuan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap pH silase. Hal ini berarti silase yang dibuat dalam keadaan baik. Selama proses fermentasi terjadi aktifitas bakteri asam laktat yang merombak karbohidrat terlarut menjadi asam organik sehingga pH menjadi rendah dan lebih asam.

Hal ini sesuai dengan pendapat Stefani dkk., (2010) bahwa jika proses silase berjalan sempurna, maka bakteri asam laktat akan berkembang sehingga menurunkan pH silase menjadi 3,8-5. Hermanto (2011) menggolongkan pH silase atas 2, yaitu pH silase 4,3-4,5 digolongkan cukup baik dan pH 3,8-4,2 adalah ideal.

Syarifuddin (2001) yang mengklasifikasikan kualitas silase berdasarkan pH, yaitu 3,5-4,2 adalah baik sekali, 4,2-4,5 (baik), 4,5-4,8 (sedang) dan lebih dari 4,8 (jelek). Hasil kajian Jamarun, dkk. (2014) mengategorikan kualitas silase menjadi empat karakter yaitu jika nilai pH 3,2-4,2, maka silase dapat dikatakan berkualitas baik sekali; pH 4,2-4,5 silase dapat dikatakan berkualitas baik; pH 4,5-4,8 silase dikatakan berkualitas sedang; dan pH >4,8 silase dikatakan berkualitas buruk. Jika nilai akhir pH silase sekitar 4, maka hasil fermentasi tersebut dapat disimpan dalam waktu yang lama tanpa ada pembusukan (Wati, dkk., 2018).

Gambaran pH silase akan berbeda-beda tergantung dari kandungan karbohidrat terlarut pakan, dimana karbohidrat pakan tersebut berperan dalam meningkatkan kinerja asam laktat sehingga dapat memaksimalkan produksi asam organik (Suwitary dkk., 2018). Selama proses fermentasi ensilase berlangsung, akan terbentuk tingkat keasaman yang begitu tinggi hingga menyebabkan penurunan pH sangat cepat terjadi sekaligus berperan dalam penentu keberhasilan proses ensilase (Thalib, dkk, 2000).

Penurunan pH pada proses fermentasi secara langsung membuat mikrobia-mikrobia yang tidak di harapkan tidak dapat bertahan sehingga hijauan fermentasi tidak menyebabkan kegagalan (Suwitary, dkk., 2018). Perkembangan populasi asam laktat akan membantu dalam penyediaan asam laktat pada proses ensilase dan hal ini dapat di lihat melalui pengecekan kandungan pH, dimana semakin rendah pH maka kualitas asam laktat yang dihasilkan semakin baik dan begitu pula sebaliknya.

Mikrobia pembusuk selama proses fermentasi silase secara langsung akan semakin melambat seiring menurunnya pH, dimana kisaran pH terbaik dalam proses fermentasi berkisar 3,0 hingga 4,5. Jerami jagung yang di fermentasi menghasilkan mikrobia dimana mikrobia sehingga perlu dilakukan penekanan pertumbuhan populasi selama proses fermentasi silase (Herawati dan Royani, 2017).

## Jamur

Tabel 5. Jamur silase jerami jagung yang diberi suplemen sari serat buah koli

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1.	2.5	0.36	0	0
2.	0	0,43	0	0
3.	0,53	0	0	0
4.	0	0	0	0
Rata-rata	3.03	0.19	0	0

Hasil penelitian suplemen sari serat buah koli memperlihatkan keberadaan jamur lebih banyak pada perlakuan P0 dan lebih sedikit pada P1. Semakin tinggi level suplemen sari serat buah koli semakin besar peluang terjadinya penghambatan pertumbuhan jamur. Kondisi ini dapat terjadi karena terciptanya suasana asam oleh adanya asam laktat yang dihasilkan sehingga pH silase menjadi rendah. Santi dkk. (2012) menyatakan bahwa akselerator mempercepat fase anaerobik karena bakteri penghasil asam laktat (*Lactobacillus*) memanfaatkan akselerator yang di tambahkan untuk menurunkan pH dan jamur atau bakteri pembusuk sehingga tidak berkembang.

Herlinae, dkk. (2015) proses fermentasi dalam silo akan terjadi Ketika oksigen yang tersisah telah habis sehingga terjadi proses fermentasi secara anaerob, apabila proses pengemasan atau tahap perancangan silo hingga pengepakan sempurna dengan tidak ada cela masuk udara maka pertumbuhan jamur pembusuk akan terhambat. Pertumbuhan jamur selama proses fermentasi dalam silo terjadi karena adanya beberapa hal yang tidak di perhatikan diantaranya kurang padatnya hijauan di dalam silo sehingga terdapat banyak udara yang terkurung, kemudian terdapatnya cela atau lubang udara sehingga pada proses pematangan terjadi pemasukan udara dari luar sehingga mengganggu kinerja asam laktat dan menyebabkan terjadinya perkembangan jamur (Chalistry, dkk., 2017).

## **KESIMPULAN**

Fermentasi limbah tanaman jagung yang diberi suplemen sari serat buah koli yang berbeda menghasilkan hasil yang baik yaitu memiliki warna hijau kecoklatan, aroma asam, teksturnya halus dan tidak menggumpal.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abrar, A., Fariani, A., & Fatonah. 2019. Pengaruh proporsi bagian tanaman terhadap kualitas fisik silase rumput gajah (*Pennisetum Purpureum*). *Jurnal Peternakan Sriwijaya* 8(1):21-27.
- Allaily, A., Ramli, N., & Ridwan, R. (2011). Kualitas silase ransum komplit berbahan baku pakan lokal. *Jurnal Agripet*, 11(2), 35-40.
- Anjalani, R., Silitonga, L., & Astuti, M. H. (2017). Kualitas silase rumput gajah yang diberi tepung umbi talas sebagai aditif silase. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal of Tropical Animal Science)*, 6(1), 29-33.
- Atmaja, I. M. P. D. (2018). Pemanfaatan Buah Lontar (*Borassus Flabellifer*) sebagai Bahan Dasar dalam Pembuatan Selai. *Jurnal Gastronomi*, 6(1), 16-25.
- Berampu I, Delima M, Asril. 2020. Kualitas fisik silase rumput gajah mini (*pennisetum purpureum* cv. mott) akibat pemberian probiotik em-4 dengan tambahan bahan aditif yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 5 (1):198-202.



- Chalistry VD, Utomo R, Bachruddin Z. 2017. Pengaruh Penambahan Molasses, *Lactobacillus plantarum*, *Trichoderma Viride* dan Campurannya Terhadap Kualitas silase total campuran hijauan. *Buletin Peternakan*. 41(4): 431 – 438.
- Datta, F. U., Daki, A. N., Benu, I., Detha, A. I. R., Foeh, N. D., & Ndaong, N. A. (2019). Uji aktivitas antimikroba bakteri asam laktat cairan rumen terhadap pertumbuhan *Salmonella enteritidis*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi sumur agar. *Jurnal Kajian Veteriner*, 66-85.
- Herawati, E., & Royani, M. (2017). Kualitas silase daun gamal dengan penambahan molases sebagai zat aditif. *Indonesian Journal of Applied Sciences*, 7(2).
- Herlinae, Yemima, Rumiasih. 2015. Pengaruh aditif EM4 dan gula merah terhadap karakteristik silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*.4(1).
- Hermanto, 2011. Sekilas Agribisnis Peternakan Indonesia. konsep pengembangan peternakan, menuju perbaikan ekonomi rakyat serta meningkatkan gizi generasi mendatang melalui pasokan protein hewani asal peternakan.
- Hidayat, N. 2014. Karakteristik dan kualitas silase rumput raja menggunakan berbagai sumber dan tingkat penambahan karbohidrat fermentable. *Jurnal Ilmiah Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman*. 14(1): 42 – 49.
- Jamarun, N., Ryanto, I., & Sanda, L. (2014). Pengaruh penggunaan berbagai bahan sumber karbohidrat terhadap kualitas silase pucuk tebu. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 16(2), 114-118.
- Kim, J.G., Ham J.S., Li Y.W., Park H.S., Huh C.S. dan Park B.C. 2017. Development of a New Lactic Acid Bacterial Inoculant for Fresh Rice Straw Silage. *Asian-Australia J. Anim Sci*. 30 (7): 950-956.
- Marhaeniyanto, E., Marawali, S. S., & Rinanti, R. F. (2022). Penggunaan Em4 Dan Aditif Berbeda Pada Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 7(2), 83-90.
- Marhayani, M., & Harmoko, H. (2019). Penggunaan Tepung Daun Pepaya terhadap Organ Dalam Ayam Kampung. *Tolis Ilmiah: Jurnal Penelitian*, 1(2).
- Mustika, L. M., & 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.
- Padang, P., Harmoko, H., Cakrawati, S. W., & Abdullah, S. (2022). Interval Pemberian Konsentrat dengan Hijauan Terhadap Performa Produksi dan Kondisi Fisiologis Kambing. *Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 29(2), 198-207.
- Padang, S. Abdullah, S. W Cakrawati, Nirwana dan Harmoko. (2023). Penambahan EM4 Dalam Konsentrat Terhadap Produktivitas

- Ternak Kambing. *Journal of Livestock and Animal Health*, 6(1), 41-46.
- Prabowo A., Susanti A.E. & Karman J. 2013. Pengaruh penambahan bakteri asam laktat terhadap pH dan penampilan fisik silase jerami kacang tanah. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Prayitno, A.H., Dadik, P., dan Budi, P, 2020. Buku Panduan Teknologi Silase. Politeknik Negeri Jember: Jember.
- Ratnakomala, S., R. Ridwan, G. Kartina dan Y. Widyastuti. 2006. Pengaruh Inokulum *Lactobacillus plantarum* 1A-2 dan 1BL-2 terhadap kualitas silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Biodiversitas*.7: 131-134.
- Santi, R. K., D. Fatmasari, S. D. Widyawati, dan W. P. S. Suprayogi. 2012. Kualitas dan Nilai pencernaan in vitro silase batang pisang (*Musa paradisiaca*) dengan penambahan beberapa akselerator. *Tropical Animal husbandry*.1(1):15-23.
- Saun R.J.V. & Heinrichs A.J. 2008. Troubleshooting silage problems: How to identify potential problem. *Proceedings of the Mid-Atlantic Conference; Pennsylvania, 26-26 May 2008. Penn State's College*. Hlm 2-10.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie., 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika (Pendekatan Biometrik). Penerjemah B. Sumantri. Gramedia Pustaka. Utama, Jakarta
- Stefani, J. W. H., F. Driehuis, J. C. Gottschal, and S. F. Spoelstra. 2010. Silage Fermentation Processes and Their Manipulation: 6-33. *Electronic Conference on Tropical Silage. Food Agriculture Organization*.
- Suwitry, N.K.E. Luh., S. Dan N. M. Yusiastari. 2018. Kualitas Silase Komplit Berbasis Limbah Kulit Jagung Manis dengan Berbagai Tingkat Penggunaan Starbio. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*. 2(1): 1-7.
- Syarifuddin, N.A. 2001. Karakteristik dan Persentase Keberhasilan Silase Rumput Gajah pada Berbagai Umur Pemetongan. Fakultas Peternakan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, Banjarmasin.
- Tahuk, P. K., & Bira, G. F. (2019). Peningkatan produktivitas ternak sapi potong melalui penerapan teknologi pengawetan pakan (silase komplit). *Bakti Cendana*, 2(1), 30-37.
- Thalib, A., J. Bestari, Y. Widiawati, H. hamid dan D. Suherman. 2000. Pengaruh Perlakuan Silase Jerami padi Dengan Mikroba Rumen Kerbau Terhadap Daya Cerna dan Ekosistem rumen sapi. *Journal Indonesian Tropical and Veterinner*. 5: 276 -281.c
- Utomo, R., Budhi, S. P. S., & Astuti, I. F. (2013). Pengaruh Level Onggok Sebagai Aditif Terhadap Kualitas Silase Isi Rumen Sapi the Effect of Cassava Pomace Level as Additive On Quality Of Rumen Content Silage. *Buletin Peternakan Vol*, 37(3), 173-180.

- Wati, W. S., 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.
- Zakariah, M. A. 2012. Teknologi Fermentasi dan Enzim. Fermentasi Asam Laktat pada Silase. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.