

KUALITAS DAN KOMPOSISI KIMIA SILASE JERAMI JAGUNG DENGAN PENAMBAHAN BERBAGAI JENIS ADITIF SILASE

(Quality and Chemical Composition of Corn Straw Silage With The Addition of Various Silage Additives)

Ria Anjalani^{1*}, Paulini¹, Nyahu Rumbang²

¹Program Studi Peternakan, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya, Kompleks Tunjung Nyaho Jalan Yos Sudarso Palangka Raya 73111 Kalimantan Tengah

²Program Studi Agroteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya, Kompleks Tunjung Nyaho Jalan Yos Sudarso Palangka Raya 73111

Kalimantan Tengah

*Penulis Koresponden: riaanjalani@pet.upr.ac.id

Naskah Diterima : 15-07-2022

Naskah Disetujui : 01-10-2022

ABSTRACT

This study aims to determine the quality and chemical composition of corn straw silage with the addition of various silage additives. The study used a completely randomized design consisting of 4 treatments, namely P1 (corn straw + 10% rice bran), P2 (corn straw + EM4 10%), P3 (corn straw + 10% milled corn), and P4 (corn straw + tapioca flour 10%). Parameters observed are physical quality, fermentative quality, and chemical composition of corn straw silage. The results showed that the physical qualities of all treatments gave the same results. The pH and Fleigh Scores of all treatments show no significant difference ($P>0.05$). The content of DM, OM, and CP from all treatments show no significant difference ($P>0.05$), while the CF show a significant difference ($P<0.05$). From the results of this study, it is concluded that the addition of EM4 as a silage additive gave the best results on corn straw silage.

Keywords: *Silage quality, chemical composition, Corn straw, Silage additives*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dan komposisi kimia silase jerami jagung dengan penambahan berbagai aditif silase. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu P1 (jerami jagung + 10% dedak padi), P2 (jerami jagung + EM4 10%), P3 (jerami jagung + 10% jagung giling), dan P4 (jerami jagung + tepung tapioka 10%). Parameter yang diamati adalah kualitas fisik, kualitas fermentasi, dan komposisi kimia silase jerami jagung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas fisik semua perlakuan memberikan hasil yang sama. Nilai pH dan Skor Fleigh semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$). Kadar BK, BO, dan PK dari semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$), sedangkan SK menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$). Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa penambahan EM4 sebagai aditif silase memberikan hasil terbaik pada silase jerami jagung.

Kata kunci: *Kualitas silase, komposisi kimia, Jerami jagung, Silase Aditif*

PENDAHULUAN

Penyediaan pakan hijauan menjadi tantangan tersendiri bagi pengembangan ternak ruminansia di Indonesia. Rendahnya kualitas hijauan pakan, serta ketersediaannya yang terbatas akibat musim, sempitnya lahan penanaman hijauan, dan kondisi lahan umumnya menjadi kendala yang dihadapi oleh usaha peternakan untuk meningkatkan produktivitas ternak dan keuntungan usaha peternakannya. Pemanfaatan bahan pakan alternatif menjadi salah satu solusi untuk penyediaan pakan ternak, baik secara kualitas maupun kuantitas. Hasil samping (*by product*) dari pertanian menjadi salah satu pilihan yang dapat digunakan sebagai bahan pakan alternatif untuk ternak.

Salah satu tanaman hortikultura yang banyak dimanfaatkan hasil sampingnya untuk pakan ternak adalah jagung. Jerami jagung memiliki potensi untuk alternatif pengganti hijauan pakan ternak karena ketersediaannya yang melimpah di musim panen dan hamper semua bagian dari tanaman dapat dimanfaatkan oleh ternak. Hasil samping berupa batang, daun, tongkol dan kulit jagung dengan proporsi masing-masing sebesar 50%, 20%, 20%, dan 10% akan diperoleh setelah tanaman jagung dipanen (Umiasih dan Wina, 2008). Jerami jagung berupa batang beserta daun (Sukria dan Krisnan, 2009). Jerami jagung memiliki kandungan BK 18,25%, BO 89,16%, PK11,43%, SK 26,77%, LK 11,73% , dan BETN 39,23% (Tahuk *et al.*, 2021).

Jerami jagung yang melimpah di saat panen terkadang tidak termanfaatkan secara optimal sebagai pakan ternak. Potensi yang melimpah di musim panen perlu disiasati agar dapat menjadi sumber pakan ternak yang selalu tersedia untuk ternak. Pengawetan jerami jagung dapat menjadi solusi agar jerami jagung termanfaatkan dan ketersediaannya selalu ada untuk pakan ternak. Silase adalah pakan yang diperoleh dari hijauan pakan yang sengaja disimpan dalam kondisi yang segar pada suatu tempat kedap udara sehingga mengalami fermentasi pada kondisi tersebut. Pembuatan silase bertujuan untuk mengawetkan hijauan pakan dan mengurangi kehilangan nutrisi

sehingga dapat digunakan di saat mendatang (Gunawan, 2014).

Seperti halnya dengan hasil samping pertanian lainnya, jerami jagung mempunyai keterbatasan di dalam kandungan nutrisi dan pemanfaatannya oleh ternak ruminansia. Jerami jagung memiliki kandungan PK rendah dan kandungan serat kasar tinggi yang menyebabkan tingkat kecernaannya rendah. Selain itu, kandungan karbohidrat mudah larut yang rendah seiring dengan bertambahnya umur dan pemanenan pada jerami jagung akan mempengaruhi proses ensilase. Agar proses ensilase jerami jagung dapat berjalan optimal, diperlukan penambahan bahan aditif.

Penambahan bahan aditif pada proses pembuatan silase sering dilakukan untuk memperbaiki kualitas silase yang dihasilkan (Muqfira *et al.*, 2019). Penggunaan aditif silase membantu bakteri asam laktat mendominasi fase fermentasi dalam ensilase sehingga meningkatkan pengawetan silase. Aditif silase dikategorikan menjadi 3 jenis, yaitu aditif yang dapat menstimulasi fermentasi, aditif yang dapat menghambat fermentasi, dan aditif yang dapat menjadi substrat atau sumber nutrisi (Titterton dan Bareeba, 2000). Beberapa jenis bahan yang dapat digunakan sebagai aditif silase adalah bakteri asam laktat, molases, enzim, asam-asam organik, urea, amonia, mineral, dan jerami (Elferink *et al.*, 2000).

Penelitian terhadap kualitas silase jerami jagung dengan penambahan berbagai macam aditif silase telah banyak dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Trisnadewi *et al.* (2017) menunjukkan bahwa penggunaan campuran molases sebesar 10 % dan polard sebesar 10% sebagai aditif memberikan hasil yang baik pada kandungan pH, VFA total, Bahan Kering (BK), Kecernaan Bahan Kering (KBK), dan Kecernaan Bahan Organik (KBO) silase jerami jagung. Namun, tidak semua aditif silase mudah ditemui di suatu tempat dan membutuhkan biaya tambahan untuk memperolehnya sehingga menjadi kurang aplikatif di tingkat peternakan rakyat. Molasses dan onggok sulit ditemui di daerah yang tidak memiliki industri pengolahan gula dan tapioka.

Pengetahuan peternak tentang pembuatan silase sudah cukup baik. Namun, karena pemahaman mereka tentang pembuatan silase dan aditif silase yang terbatas hanya pada molasses saja menyebabkan aplikasi pembuatan silase menjadi kurang. Bahan-bahan berupa biji-bijian, umbi-umbian, hasil samping pengolahan pertanian, dan lain-lain banyak terdapat di lingkungan sekitar dan dapat dimanfaatkan sebagai aditif silase. Penggunaan aditif silase yang mudah diperoleh dapat membantu mempermudah aplikasi pembuatan silase untuk skala peternak rakyat (Anjalani, 2020).

Ketersediaan Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan. Pembuatan silase jerami jagung pada penelitian ini menggunakan berbagai aditif silase yang mudah ditemui di lingkungan sekitar peternak, yaitu dedak halus, EM4, jagung giling, dan tepung tapioka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik, kualitas fermentatif, dan komposisi kimia dari silase jerami jagung yang ditambahkan berbagai jenis aditif silase.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-November 2020. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Peternakan dan Laboratorium Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya, serta Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah parang, kantong plastik, sarung tangan plastik, tali rafia, timbangan kapasitas 30 kg, timbangan digital kapasitas 500 gram, vaccum, gelang karet, baskom, kamera, seperangkat alat untuk analisis pH dan Proksimat, serta seperangkat alat tulis kantor. Bahan yang digunakan adalah jerami jagung, dedak halus, EM4, jagung giling, tepung tapioka, aquades, gula aren, serta bahan-bahan untuk analisis proksimat. Jerami jagung diperoleh dari Kelurahan Kalamancangan, Kecamatan Sebangau, Kota Palangka Raya.

EM4 diaktifkan terlebih dahulu dengan cara dicampur dengan larutan gula aren yang dibuat dengan perbandingan 25 gram dilarutkan dalam 1 L air. Campuran EM4 dan larutan gula aren dibiarkan selama semalaman pada suhu ruang sebelum digunakan.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 Perlakuan, yaitu P1 (jerami jagung + dedak halus 10% (b/b)), P2 (jerami jagung + EM4 10% (v/b)), P3 (jerami jagung + jagung giling 10% (b/b)), dan P4 (jerami jagung + tepung tapioka 10% (b/b)). Masing-masing perlakuan diberi 6 ulangan.

Pelaksanaan Penelitian

Jerami jagung yang akan digunakan dibiarkan terlebih dahulu semalaman. Selanjutnya, dipotong-potong berukuran 3-5 cm. Potongan jerami jagung selanjutnya ditimbang sesuai kebutuhan penelitian, lalu ditambahkan dengan aditif silase sesuai dengan level penggunaan pada penelitian ini. Pemberian aditif berdasarkan kandungan BK jerami jagung (*DM basis*). Jerami jagung dan aditif diaduk merata. Campuran jerami jagung dan aditif dipak ke dalam kantong plastik bening sebagai silo. Plastik dimampatkan dan diikat erat. Selanjutnya, dimasukan silase yang telah dipak pada plastik bening dimasukkan kembali ke dalam plastik berwarna hitam lalu diikat erat kembali. Setelah pengepakan selesai, silase ditempatkan di tempat yang teduh dan tidak terkena sinar matahari langsung. Ensilase pada penelitian ini berlangsung selama 21 hari. Setelah 21 hari, plastik dibuka dan dilakukan pengamatan terhadap kualitas fisik silase. Selanjutnya, dilakukan pengambilan sampel silase untuk pengujian pH dan komposisi kimia. Analisis pH dan komposisi kimia silase menggunakan Metode AOAC (2005).

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah kualitas fisik, kualitas kimia fermentatif, dan komposisi kimia silase jerami jagung. Kualitas fisik silase yang diamati adalah aroma, warna, tekstur, dan terdapatnya fungi. Kualitas kimia fermentatif silase yang

diamati adalah pH dan Skor Fleigh (SF). Skor Fleigh dihitung dengan rumus formula Kilic (1986) : $SF = 220 + (2 \times \% BK - 15) - (40 \times pH)$.

Komposisi kimia silase yang diamati adalah Bahan Kering (BK), Bahan Organik (BO), Protein Kasar (PK), dan Serat Kasar (SK).

Analisis Data

Data kualitas fisik silase jerami jagung dideskripsikan. Data kualitas kimia fermentatif dan komposisi kimia silase jerami jagung dianalisis menggunakan analisis variansi. Jika pada analisis variansi menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata di antara perlakuan, maka akan diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Fisik Silase

Pengamatan pada kualitas fisik silase jerami jagung yang ditambahkan berbagai macam aditif silase pada penelitian ini meliputi aroma, warna, tekstur, dan terdapatnya fungi (Tabel 1). Silase jerami jagung di setiap perlakuan pada penelitian ini menghasilkan bau asam. Bau asam pada silase jerami jagung pada penelitian ini menunjukkan terjadinya proses fermentasi selama ensilase dan diproduksinya asam- asam organik. Menurut Soekanto (1980) di dalam Kurniawan *et al.* (2015), silase yang baik memiliki aroma tidak asam atau tidak busuk sampai dengan aroma asam. Perubahan aroma silase akan menjadi semakin asam akan seiring dengan penurunan pH dari silase.

Silase jerami jagung pada penelitian ini berwarna coklat muda. Perubahan warna ini menunjukkan terjadinya respirasi di tahap awal proses ensilase karena ketersediaan oksigen. Respirasi aerobik pada awal ensilase akan menyebabkan gula yang terkandung pada tanaman akan teroksidasi dan menghasilkan panas. Jika panas dihasilkan terus berlanjut akan menyebabkan perubahan warna pada silase (Reksohadiprodjo, 1988). Silase pada penelitian ini menunjukkan kondisi warna yang cukup baik. Utomo (2015) menyatakan bahwa silase dari hijauan pakan yang baik memiliki warna hijau kecoklatan atau warna akan

mendekati warna bahan hijauan yang digunakan untuk silase.

Tekstur silase jagung pada penelitian ini adalah padat, tidak menggumpal, tidak mengelupas dan tidak berlendir. Hasil ini menunjukkan bahwa silase pada penelitian ini memiliki tekstur yang baik. Utomo (2015) menyatakan silase yang baik memiliki tekstur yang tidak menggumpal, tidak lembek, tidak berlendir, dan tidak mudah mengelupas. Lebih lanjut dinyatakan, silase yang menggumpal, berlendir dan mengelupas menandakan terjadinya pembusukan oleh bakteri pembusuk (*Clostridia*).

Silase jerami jagung pada penelitian ini menunjukkan adanya fungi pada permukaan silo. Hal ini disebabkan karena adanya kebocoran pada plastik pada saat proses pengepakan silase akibat tertusuk batang jagung. Kebocoran plastik menyebabkan oksigen dari luar masuk ke dalam silo. Kondisi aerobik ini mempengaruhi aktivitas bakteri asam laktat sehingga kurang optimal. Kondisi tersedianya oksigen di dalam silo pun menjadi tempat ideal untuk pertumbuhan fungi.

Piltz dan Kaiser (2004) di dalam Chalisty *et al.* (2017) menyatakan bahwa ketika oksigen masih tersedia pada saat fase respirasi di awal ensilase akan menyebabkan pertumbuhan bakteri aerobik. Lebih lanjut dinyatakan, proses pengepakan bahan pada silo yang tidak rapat atau kerusakan silo selama penyimpanan silase menyebabkan udara akan masuk dan bakteri aerobik akan tumbuh. Pertumbuhan bakteri aerobik menyebabkan lapisan permukaan silase yang busuk dan berjamur.

Tabel 1 . Pengamatan kualitas fisik silase jerami jagung yang ditambahkan berbagai aditif silase

Variabel Pengamatan Fisik	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Aroma	Asam	Asam	Asam	Asam
Warna	Coklat muda	Coklat muda	Coklat muda	Coklat muda
Tekstur	Padat, tidak menggumpal, tidak mengelupas dan tidak berlendir	Padat, tidak menggumpal, tidak mengelupas dan tidak berlendir	Padat, tidak menggumpal, tidak mengelupas dan tidak berlendir	Padat, tidak menggumpal, tidak mengelupas dan tidak berlendir
Keberadaan fungi	Ada	Ada	Ada	Ada

Kualitas Fermentatif

Pengamatan kualitas kimia fermentatif silase jerami jagung dengan penambahan berbagai macam aditif silase pada penelitian ini meliputi pH dan Skor Fleigh (SF) (Tabel 2). Silase jerami jagung pada keempat perlakuan di penelitian ini memiliki kandungan pH yang tinggi jika dibandingkan dengan kandungan pH silase yang baik. Siregar (1996) menyatakan bahwa silase yang sangat baik memiliki pH antara 3,5 – 4,2; silase yang baik memiliki pH antara 4,2 – 4,5; silase yang sedang memiliki pH antara 4,5 – 4,8; dan silase yang jelek memiliki pH di atas 4,8. pH silase yang tinggi pada penelitian ini menunjukkan bahwa asam laktat yang dihasilkan pada penelitian ini tidak cukup banyak. Hal ini dikarenakan akibat proses pembentukan asam laktat tidak berlangsung optimal karena fermentasi yang berlangsung tidak didominasi oleh bakteri asam laktat, namun terdapat pula bakteri-bakteri pembentuk asam organik lainnya. Keberadaan oksigen yang ada di dalam silo akibat kebocoran saat pengepakan berperan mempengaruhi kondisi di dalam silo sehingga kurang ideal untuk pertumbuhan bakteri asam laktat yang merupakan bakteri anaerob. Lebih lanjut, McDonald *et al.* (1991) di dalam Nurjana *et al.* (2016) menyatakan pH silase

seharusnya berada di bawah 4,2 agar dapat mengawetkan silase.

Skor Fleigh (SF) silase jerami jagung yang ditambahkan berbagai aditif silase menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$). Penghitungan SF merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan kualitas silase. Penentuan SF didasarkan pada kandungan Bahan Kering (BK) dan PH silase. Ozturk *et al.* (2006) menyatakan bahwa silase yang menunjukkan nilai Skor Fleigh antara 85 s.d 100 adalah silase dengan kualitas yang sangat baik; 60 s.d. 80 merupakan silase dengan kualitas baik; 55 s.d. 60 adalah silase dengan kualitas agak baik; 25 s.d.40 adalah silase dengan kualitas sedang, dan < 20 adalah silase yang berkualitas jelek. Skor Fleigh pada perlakuan P1 dan P2 menunjukkan silase jerami jagung berkualitas baik. Skor Fleigh pada perlakuan P3 menunjukkan silase jerami jagung berkualitas sedang. Skor Fleigh pada perlakuan P4 menunjukkan silase jerami jagung berkualitas agak baik. Perbedaan kualitas silase dari keempat perlakuan dipengaruhi oleh perbedaan kandungan pH dan BK silase jerami jagung.

Tabel 2 . Kualitas fermentatif silase jerami jagung yang ditambahkan berbagai aditif silase

Parameter Pengamatan Kimia Fermentatif	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
pH ^{ns}	4,85	4,85	5,39	5,08
Skor Fleigh (SF) ^{ns}	67,79	66,45	43,69	57,61

ns non signifikan

Komposisi Kimia

Komposisi kimia yang diamati dari silase jerami jagung yang ditambahkan dengan berbagai macam aditif silase pada penelitian ini meliputi Bahan Kering (BK), Bahan Organik (BO), Protein Kasar (PK), dan Serat Kasar (SK) (Tabel 3). Kandungan bahan kering (BK) silase jerami jagung yang ditambahkan dengan

berbagai aditif silase menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$). Bahan kering silase jerami jagung pada penelitian ini berkisar antara 27,21 - 28,46%. Penambahan bahan aditif pada penelitian ini belum dapat memberikan hasil kandungan bahan kering yang ideal untuk silase, yaitu sebesar 30% (Chamberlain dan Wilkinson, 1996 di dalam Santoso *et al.*, 2015).

Tabel 3 . Komposisi kimia silase jerami jagung yang ditambahkan dengan berbagai aditif silase (% BK)

Komposisi Kimia	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Bahan Kering (BK) (%) ^{ns}	28,46	27,79	27,21	27,80
Bahan Organik (BO) (%) ^{ns}	91,44	91,19	91,41	91,64
Protein Kasar (PK) (%) ^{ns}	17,57	19,23	17,86	17,49
Serat Kasar (SK) (%)	36,46 ^{ab}	35,86 ^a	36,72 ^{ab}	38,7 ^b

ns Non signifikan

a,b Superskrip pada yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Kandungan bahan organik (BO) silase jerami jagung yang ditambahkan dengan berbagai aditif silase menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$). Bahan organik silase jerami jagung pada penelitian ini lebih tinggi dari penelitian yang dilakukan oleh Tse *et al.* (2014) yang menggunakan penambahan probiotik sebagai aditif pada silase jagung manis, yaitu berkisar 85,34 – 90,18%.

Kandungan protein kasar (PK) silase jerami jagung yang ditambahkan dengan berbagai aditif silase menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$). Kandungan protein kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 yang menggunakan EM4. EM4 merupakan aditif yang berupa kultur campuran dari berbagai kultur mikrobia, antara lain *Lactobacillus*, sehingga memiliki kemampuan mendegradasi komponen selulosa dan

hemiselulosa jerami jagung lebih banyak dibandingkan dengan ketiga perlakuan lainnya. Aktivitas pemecahan komponen serat oleh kultur mikrobial pada EM4 menyebabkan terjadinya peningkatan protein kasar. Kenaikan kandungan protein kasar silase disebabkan karena penurunan kandungan dari komposisi kimia bahan yang lain. Hal ini terlihat dari penurunan kandungan serat kasar silase (Hernaman *et al.*, 2017; Anjalani *et al.*, 2013). Serat kasar silase jerami jagung yang ditambahkan berbagai aditif silase menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Kandungan serat kasar yang terendah diperoleh pada perlakuan P2, yaitu silase jerami jagung yang ditambahkan EM4. Hal ini menunjukkan bahwa kultur campuran mikrobial pada EM4 mampu mendegradasi komponen selulosa dan hemiselulosa jerami jagung lebih baik dibandingkan dengan ketiga aditif silase lainnya yang berupa sumber nutrisi. Jones *et al.* (2004) di dalam Laksono dan Karyono (2020) menyatakan bahwa pada saat ensilase berlangsung terjadi proses degradasi komponen selulosa dan hemiselulosa oleh berbagai jenis mikrobial yang berperan pada proses fermentasi silase.

KESIMPULAN

Silase jerami jagung dengan penambahan berbagai jenis aditif silase berupa dedak halus, EM4, jagung giling, dan tepung tapioka menunjukkan kualitas fisik, kualitas fermentatif, dan komposisi kimia yang tidak jauh berbeda. Berdasarkan kualitas fermentatif dan komposisi kimia, penambahan EM4 sebesar 10% sebagai aditif silase memberikan hasil terbaik pada silase jerami jagung pada penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Universitas Palangka Raya yang telah mendanai penelitian ini pada Tahun 2020. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu tim pada pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjalani, R. 2020. Kualitas Silase Batang dan Daun Talas dengan Penambahan Berbagai Aditif Silase. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 9 (2), 44-48.
- Anjalani, R., Budhi, S. P. S. & Hartadi, H. 2013. Pengaruh perbedaan kadar kalsium hidroksida dan penambahan air terhadap komposisi kimia dan pencernaan *In Vitro* daun kelapa sawit. *Buletin Peternakan*, 37(2), 107-113,
- Chalistry, V. D., Utomo, R. & Bachruddin, Z. 2017. Pengaruh penambahan Molases, *Lactobacillus plantarum*, *Trichoderma viride*, dan campurannya terhadap kualitas silase total campuran hijauan. *Buletin Peternakan*, 41 (4), 431-438.
- Elferink, J. W. H.O., Driehuis, F., Gottschal, J. C. & Spoelstra, S.F. 2000. *Silage Fermentation Processes and Their Manipulation*. In : *Silage Making in the tropics with particular emphasis on smallholders*. L.'t Mannetje (Ed). Proceedings of the FAO Electronic Conference on Tropical Silage. Rome, Pp.17-30.
- Gunawan. 2014. *Teknologi Pakan Mendukung Pengembangan Sapi Potong di Indonesia* Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Hernaman, I., Tarmidi, A. R. & Dhalika, T. 2017. Kecernan *in Vitro* Ransum Sapi Perah Berbasis Jerami Padi yang Mengandung Konsentrat yang Difermentasi oleh *Saccharomyces cerevisiae* dan *Effective Microorganisms-4* (EM4). *Buletin Peternakan*, 41 (4), 407-413.
- Kurniawan, D., Erwanto & Fathul, 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
- Laksono, J. & Karyono, T. 2020. Pemberian Level Starter Pada Silase Jerami Jagung dan Legum *Indigofera Zollingeriana* Terhadap Nilai Nutrisi Pakan Ternak Ruminansia Kecil. *Jurnal Peternakan*, 4 (1), 33-38.
- Muqfira, Nohong, B. & Sompoo, S. 2019. Pengaruh Pemberian Bahan Aditif Berbeda terhadap pH dan Kandungan Bahan Kering Silase Sorgum Manis (*Sorghum bicolor L.*). *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*, 13(1), 26- 33.
- Nurjana, D. J., Suharti, S. & Suryahadi. 2016. Improvement of Napier Grass Silage Nutritive Value by Using Inoculant and Crude Enzyme from *Trichoderma reesei* and Its Effect on in Vitro Rumen Fermentation. *Media Peternakan*, 39 (1), 46-52.
- Ozturk, D., Kizilsimsek, M., Kamalak, A., Canbolat, O. & Ozkan, C. O. 2006. Effects of Ensiling Alfalfa with Whole-crop Maize on the Chemical Composition and Nutritive Value of Silage Mixtures. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 19 (4), 526-532.
- Reksohadiprodjo, S. 1988. *Pakan Ternak Gembala*. Yogyakarta: BPFE.
- Santoso B., Hariadi, B. Tj. & Jeni. 2015. Fermentation Quality of King Grass Silage Treated with Liquid or Dried Inoculant of Lactic Acid bacteria. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric.*, 40 (4), 208-214.
- Siregar, S. B. 1999. *Pengawetan Pakan Ternak*. Depok : Penebar Swadaya.
- Sukria dan Krisnan. 200). *Sumber dan Ketersediaan Bahan Baku Pakan di Indonesia*. Bogor : Institut Pertanian Bogor Press.
- Tahuk P.K., Dethan, A.A. & Sio, S. 202). Konsumsi dan Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Sapi Bali Jantan Yang Digemukkan di Peternakan Rakyat. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*, 3(1), 21-35.
- Tse, R.S., Manu, A. E. & Dato, T.O.D. 2011. Pengaruh penambahan probiotik komersial terhadap kualitas jerami jagung muda. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 1(2), 143-148.
- Titterton, M. & Bareeba, F. B. 2000. *Grass and Legume Silages in The Tropics*. In : Silage Making in the tropics with particular emphasis on smallholders. L.'t Mannetje (Ed). Proceedings of the FAO Electronic Conference on Tropical Silage. Rome, Pp.43-50.
- Trisnadewi, A. A. A. S., Cakra, I.G. L.O. & Suarna, I. W. 2017. Kandungan nutrisi silase jerami jagung melalui fermentasi pollard dan molasses. *Majalah Peternakan*, 20 (2), 55-59.
- Umiyasih, U. & Wina, E. 2008. Pengolahan dan Nilai Nutrisi Limbah Tanaman Jagung Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Wartazoa*, 18 (3), 127-136.
- Utomo, R. 2015. *Konservasi hijauan pakan dan peningkatan kualitas bahan pakan berserat tinggi*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.