

Kualitas Silase Rumput Kumpai Minyak (*Hymenachne amplexicaulis*) yang Diberi *Lactobacillus plantarum* dengan Penambahan Level Molases yang Berbeda

Quality of Kumpai Minyak (Hymenachne amplexicaulis) Grass Silage with Lactobacillus plantarum inoculation on Addition of Different Molases Levels

Nur Muhamad^{1*}, Rizki Amalia Nurfitriani¹, Subur Priyono Sasmito Budhi², Andriyani Astuti², & Ristiano utomo²

¹Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Jember, Jalan Mastrip 164, Jember 68101, Jawa Timur – Indonesia

²Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Jl. Fauna No. 3, Bulaksumur, Yogyakarta, 55281

*corresponding email: nur_muhamad@polije.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas silase rumput Kumpai Minyak (*Hymenachne amplexicaulis*) dengan penambahan *Lactobacillus plantarum* pada level molases berbeda. Rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap 3 perlakuan (0, 2,5, dan 5% molases) dengan 5 kali ulangan. Variabel yang diukur meliputi kadar ammonia (NH₃), bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK), serat kasar (SK), lemak kasar (LK), dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Hasil penelitian menunjukkan pemberian molases yang berbeda memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai pH, NH₃, BK, BO, PK, dan LK (P<0.05), tetapi tidak memberikan pengaruh terhadap SK dan BETN (P>0.05). Pemberian molases sebesar 2,5 – 5% mampu menurunkan kadar NH₃ dan mempertahankan kandungan PK. Adapun pemberian molases 5% memiliki kandungan BK dan LK tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan pada kandungan BO nilai tertinggi terdapat pada pemberian molases 2,5%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa silase rumput Kumpai minyak dengan molases 2,5 – 5% mampu menjaga kualitas silase dengan menjaga komposisi nutrisi bahan pakan dari kerusakan selama penyimpanan.

Kata kunci: Aditif, komposisi kimia, *L. plantarum*. Rumput kumpai minyak, Silase

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the quality of Kumpai minyak grass (Hymenachne amplexicaulis) silage with the addition of Lactobacillus plantarum on different molasses levels. The design used was a completely randomized design with 3 treatments (0, 2.5, and 5% molasses) and 5 replications. The parameters measured were concentration of ammonia (NH₃), dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), crude fiber (CF), lipid (L), and nitrogen-free extract (NFE). The results showed that molasses had a significant effect on the values of pH, NH₃, DM, OM, CP, and L (P<0.05), but had no effect on CF and NFE (P>0.05). Supplementation molasses 2.5 – 5% could reduce NH₃ levels and maintain CP content. The 5% molasses level had the highest DM and L levels compared to other levels, while the highest OM content was found in 2.5% level. The conclusion of this study was that Kumpai minyak grass silage with molasses of 2.5 – 5% was able to maintain silage quality by maintaining the nutritional composition of feed ingredients from damage during storage.

Keywords: Kumpai minyak grass, Silage, Aditif, *L. plantarum*, physical quality

PENDAHULUAN

Silase merupakan salah satu teknologi pakan yang bermanfaat untuk menjaga kestabilan pakan khususnya di musim kemarau. Prinsip kerja silase memanfaatkan proses fermentasi oleh mikroba anaerob untuk menambah daya simpan hijauan tersebut (Wati et al., 2018). Mikroba yang berperan dalam proses degradasi pakan pada ensilase yaitu bakteri asam laktat (BAL). Proses fermentasi akan berjalan dengan baik apabila BAL dapat bekerja secara cepat dalam menghasilkan asam laktat, sehingga diperoleh hasil silase berkualitas. Selama ini permasalahan yang terjadi pada produk silase yaitu masih adanya bakteri pembusuk yang hadir. Salah satu faktor penyebabnya adalah kurang optimalnya BAL dalam mendegradasi pakan, sehingga kondisi pH meningkat yang menyebabkan tumbuhnya bakteri pembusuk. Hal ini terjadi karena kurang populasi BAL untuk mempercepat degradasi pakan (Suryani and Fakhri, 2020). Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan menambah populasi BAL agar dapat membantu degradasi pakan selama proses ensilase. Salah satu bakteri asam laktat yang digunakan dalam pembuatan silase adalah *Lactobacillus plantarum*.

Populasi bakteri tentunya harus diseimbangkan dengan nutrient untuk pertumbuhan bakteri tersebut, termasuk pada *L. plantarum* dalam mendegradasi pakan untuk proses ensilase. Peran *L. plantarum* sebagai booster dalam membantu mempercepat pembentukan asam laktat harus diseimbangi dengan kebutuhan energinya (Kholis et al., 2018). Nutrien yang harus terpenuhi salah satunya adalah karbohidrat sebagai sumber energi bakteri. Sumber karbohidrat yang umum digunakan sebagai starter silase yaitu molases.

Molases sebagai media fermentasi digunakan sebagai sumber bahan makanan bagi bakteri selama proses fermentasi berlangsung. Penambahan molases berguna dalam mempercepat proses silase, menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan merangsang produksi asam laktat dan meningkatkan kandungan nutrien dari silase (Wati et al., 2018).

Produk silase umumnya digunakan untuk hijauan pakan yang melimpah ketersediaannya di musim hujan dan terbatas di musim kemarau. Salah satu hijauan yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan khususnya di daerah Palembang yaitu kumpai minyak. Kumpai minyak adalah hijauan yang melimpah ketersediaannya di musim hujan. Rumput kumpai minyak (*Hymenachne amplexicaulis*) merupakan salah satu jenis rumput rawa yang berpotensi cukup baik sebagai hijauan makanan ternak (Akhadiarto and Fariani, 2013). Rumput kumpai minyak mempunyai kandungan nutrisi cukup tinggi yang dapat memenuhi kebutuhan protein kasar ternak ruminansia. Kandungan protein kasar rumput kumpai minyak yaitu 12,67% (Fariani et al., 2021). Kelebihan rumput kumpai minyak adalah dapat tumbuh dan berkembang di lahan rawa dengan kedalaman air mencapai 1-4 meter, serta rumput ini merupakan rumput rawa yang produksinya tinggi dibandingkan rumput rawa lainnya, sehingga memiliki potensi untuk dijadikan alternatif hijauan di musim kemarau.

Pemanfaatan kumpai minyak sebagai pakan dalam bentuk silase dapat menjadi peluang untuk terjaganya kestabilan pakan ruminansia sepanjang tahun. Penambahan *L. plantarum* dan molases diharapkan dapat membantu proses ensilase kumpai minyak berjalan dengan baik. Akan tetapi, pemberian molases dalam silase ini masih belum konsisten

pengaruhnya terhadap kualitas silase. Pemberian molases sebanyak 4% memberikan kualitas silase kulit pisang yang baik dengan kandungan energi 4.390 kcal/kg (Fariani *et al.*, 2021). Akan tetapi, penelitian lainnya menyatakan pemberian molases 1-5% tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pH, kadar asam laktat, dan konsentrasi NH₃ (Jasin, 2014). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui respon kualitas silase rumput kumpai minyak dengan penambahan *L. plantarum* yang diberi aditif molases berbeda.

BAHAN DAN METODE

Metode Penelitian

Sebanyak 700 g rumput kumpai minyak dengan kadar air 65% yang telah dipotong dengan ukuran 3 sampai 6 cm digunakan sebagai bahan pembuatan silase. Molases ditambah sesuai level perlakuan yaitu 0, 2,5, dan 5% (BK), serta bakteri asam laktat 2% (BK). Setelah semua bahan tercampur rata, selanjutnya dilakukan pengisian ke dalam kantong plastik, selama proses pengisian silase ke dalam kantong dilakukan penekanan atau pemadatan sehingga mengurangi oksigen diantara bahan. Setelah proses pengisian selesai, oksigen yang masih berada didalam kantong dikeluarkan sampai benar-benar tidak terdapat oksigen di dalam kantong. Langkah selanjutnya yaitu dilakukan pembungkusan menggunakan kantong plastik hitam dan dilakukan pemeraman selama 21 hari.

Parameter yang Diamati

Adapun parameter yang diamati yaitu kadar ammonia, dan komposisi kimia silase yaitu bahan kering (BK), bahan organik (BO),

serat kasar (SK), protein kasar (PK), dan ekstrak eter (EE). Pengukuran ammonia diukur menggunakan metode (Conway and O'Malley, 1942). Uji komposisi kimia dilakukan melalui analisis proksimat berdasarkan (AOAC, 2005).

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap yaitu 3 perlakuan dan 5 ulangan. Adapun persamaan linear sebagai berikut:

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

Keterangan:

- i = perlakuan molases ke-I (0; 0,25%; dan 5%)
- j = ulangan ke-j (1, 2, 3, dan 4)
- Y_{ij} = pengamatan pada perlakuan molases ke- i ulangan ke- j
- μ = rata-rata umum
- α_i = pengaruh perlakuan molases ke- i
- ε_{ij} = galat percobaan perlakuan molases ke- i ulangan ke- j

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengukuran dianalisis berdasarkan analisis variansi (ANOVA), jika terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan dilanjutkan dengan Duncan's multiple range test (DMRT) (Steel dan Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi Ammonia

Pemberian molases berbeda memberikan pengaruh terhadap konsentrasi ammonia silase rumput kumpai minyak ($P < 0,05$).

Tabel 1. Kandungan nutrisi silase rumput kumpai minyak dengan inokulasi *L. plantarum* dan penambahan molases dengan level yang berbeda

Komponen	Perlakuan		
	0	2,5	5
Kadar Amonia	7,36 ^b ±1,32	5,27 ^a ±0,80	5,04 ^a ±0,26
Kandungan Nutrien			
BK (%)	26,02 ^a ± 0,98	26,52 ^a ± 0,30	28,02 ^b ± 0,98
BO (%BK)	85,00 ^a ± 0,64	85,51 ^b ± 0,60	84,88 ^a ± 0,03
PK (%BK)	6,20 ^a ± 0,50	6,38 ^{ab} ± 0,38	6,97 ^b ± 0,25
SK (%BK)	40,28 ± 1,96	35,06 ± 3,55	35,87 ± 1,67
LK (%BK)	2,84 ^{ab} ± 0,41	1,67 ^a ± 0,27	2,99 ^b ± 0,32
BETN (%BK)	43,26 ± 3,28	48,55 ± 2,28	46,80 ± 3,49

^{a,b,c}Superskrip yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan perbedaan ($P < 0.05$).

Silase dengan tanpa penambahan molases menghasilkan ammonia lebih tinggi yaitu sebesar 7,36 mg/100mL dibandingkan penambahan molases yaitu masing masing sebesar level 2,5% (5,27 mg/100mL) dan level 5% (5,04 mg/100mL). Hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Kurnianingtyas et al. (2012) yang menggunakan rumput kolonjono dengan penambahan molases 5% (7,78 mM). Rendahnya ammonia pada perlakuan molases 2,5% dan 5% menunjukkan penurunan degradasi protein selama proses ensilase. Ammonia merupakan produk metabolit dari degradasi protein pakan. Aktivitas degradasi protein yang menurun dapat disebabkan oleh tingginya populasi BAL yang mendegradasi serat kasar, sehingga populasi bakteri proteolitik mengalami penurunan. Nurfitriani et al. (2020) menyatakan semakin tinggi produksi asam laktat, maka akan semakin rendah nilai pH produk tersebut yang disebabkan oleh tingginya aktivitas BAL. selain itu, hasil penelitian lainnya melaporkan bahwa rumput kumpai minyak yang diberikan molases sebesar 5% dan BAL 2% menunjukkan penurunan pH menjadi 3,64 dibandingkan

dengan tanpa penambahan molases (Muhamad et al., 2017). Tingginya aktivitas BAL berbanding lurus dengan penurunan pH, sehingga menyebabkan proses degradasi protein terhambat dan populasi bakteri proteolitik menurun (Abdul Holik et al., 2019).

Kandungan Bahan Kering Silase Kumpai Minyak

Kandungan bahan kering (BK) silase rumput kumpai minyak dengan inokulasi *L. plantarum* dan molases dengan level yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan ($P < 0.05$). Pemberian 5% molases menghasilkan kandungan bahan kering terbesar yaitu 28.02%, diikuti dengan pemberian 2,5% sebesar 26,52% dan tanpa pemberian (0%) yaitu 26,02% (Tabel 1). Hasil ini menunjukkan semakin meningkatnya level molases, akan menyediakan semakin banyak karbohidrat mudah larut. Penambahan *L. plantarum* dengan 5% molases diduga mendorong peningkatan bakteri asam laktat selama proses ensilase, sehingga terjadi degradasi karbohidrat mudah dicerna secara cepat. (Chalistry et al., 2017) menyatakan penambahan molases

pada pembuatan silase rumput gajah dapat meningkatkan kemampuan BAL dalam memanfaatkan karbohidrat terlarut. Kondisi ini meningkatkan perubahan bahan kering menjadi energi.

Kandungan Bahan Organik Silase Kumpai Minyak

Penambahan molases memberikan pengaruh ($P < 0.05$) terhadap kandungan bahan organik pada silase rumput kumpai minyak (Tabel 1). Kandungan bahan organik yang dihasilkan silase rumput kumpai berkisar antara 84,88% sampai 85,51%. Tren kandungan bahan organik menurun seiring dengan penambahan molases pada silase rumput kumpai minyak. Hal ini diduga adanya nutrient lain yang tidak dapat didegradasi dengan tambahan *L. plantarum* dan molases. Beberapa senyawa yang tidak dapat didegradasi oleh mikroba dalam proses ensilase yaitu karbohidrat struktural seperti lignin (Usman *et al.*, 2021), dan antinutrisi seperti tanin yang berikatan dengan protein (Sadarman *et al.*, 2021). Selain itu, tingginya degradasi karbohidrat mudah dicerna akan menghasilkan sifat kompetitif degradasi oleh mikroba menjadi berkurang karena tingginya asam laktat yang bersifat antagonis bagi perkembangan mikroba atau bakteri lainnya. Salah satu mikroba yang menurun populasinya yaitu proteolitik, sehingga degradasi bahan organik protein menurun. Hal ini diperkuat oleh pendapat Chalisty *et al.* (2021) yaitu penambahan molases pada silase dapat menyebabkan proses fermentasi pakan berjalan secara efektif dengan menurunnya pH secara cepat, sehingga akan menghambat kerja enzim proteolitik dan fermentasi oleh bakteri *Clostridia*.

Kandungan Protein Kasar Silase Kumpai Minyak

Hasil analisis statistik (Tabel 1) menunjukkan bahwa penambahan molases memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0.05$) terhadap kandungan PK. Semakin tinggi penambahan molases akan terjadi peningkatan kandungan protein kasar pada silase rumput kumpai minyak. Penelitian ini sesuai dengan Sumarsih *et al.* (2009) menyatakan penambahan molases 2%, 4%, dan 6% memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan PK dibandingkan tanpa penambahan molases. Peningkatan protein ini diduga adanya penurunan aktivitas proteolitik (Abdul Holik *et al.*, 2019), yang diakibatkan meningkatnya produksi asam laktat oleh *L. plantarum*. Peningkatan asam laktat ini ditandai dengan penurunan pH pada penambahan 2% molases (Tabel 1). Selain itu, tren peningkatan protein kasar juga didukung dengan adanya penurunan bahan organik. Tren ini diduga bahwa terdapat senyawa nutrient lain dalam hal ini protein yang tidak terdegradasi karena dominanya BAL dalam mendegradasi pakan karbohidrat mudah larut.

Kandungan Serat Kasar Silase Kumpai Minyak

Pengamatan penelitian menunjukkan bahwa penambahan molases memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap kandungan serat kasar ($P > 0.05$). Hal ini berarti penambahan *L. plantarum* dan molases tidak merubah aktivitas bakteri selulolitik dalam mendegradasi pakan. Menurut Sari *et al.* (2019), pH yang rendah akan menghambat kerja bakteri selulolitik dalam mendegradasi pakan sumber serat. Pernyataan tersebut memperkuat hasil penelitian ini bahwa

terjadi penghambatan aktivitas selulolitik yang menyebabkan degradasi serat kasar terhambat, sehingga produksi yang dihasilkan lebih banyak dalam bentuk asam laktat. Bakteri selulolitik akan berkembang pada pH diatas 6,0, sedangkan kondisi pH dibawah 6,0 akan menghambat pertumbuhan bakteri tersebut sehingga tidak terjadi degradasi serat kasar (Santi et al., 2012).

Kandungan Lemak Kasar Silase Kumpai Minyak

Penambahan molases memberikan pengaruh ($P < 0.05$) terhadap kandungan lemak kasar. Rerata kandungan lemak kasar dengan penambahan molases 0%, 2,5% dan 5% yaitu masing-masing sebesar 2,84%, 1,67% dan 2,99%. Hal ini menunjukkan tren yang naik turun dengan penambahan 2,5% molases terjadi penurunan lemak kasar. Akan tetapi, pada penambahan molases sebanyak 5% terjadi peningkatan kembali lemak kasar yang sama dengan tanpa pemberian molases. Peningkatan lemak kasar ini diduga diperoleh dari nutrient karbohidrat yang didegradasi berlebih oleh mikroba sehingga terjadi peningkatan produksi lemak kasar. Faktor yang mempengaruhi kadar lemak kasar yaitu sumber pakan, jenis aditif yang ditambahkan, dan antinutrient yang ada pada pakan tersebut.

Kandungan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) Silase Kumpai Minyak

Analisis data menunjukkan penambahan molases memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap BETN ($P > 0.05$). Hal ini berarti bahwa pemberian molases berbeda tidak mempengaruhi kadar BETN. Faktor yang mempengaruhi kadar BETN dalam suatu pakan yaitu kandungan serat kasar, kadar air, kadar lemak, serta aditif molases

yang diberikan. Pemberian molases sebanyak 2% tidak memberikan pengaruh terhadap lemak kasar, tetapi memberikan pengaruh terhadap serat kasar (Hernaman et al., 2005). Berdasarkan pernyataan tersebut, diduga pemberian molases 2,5% dan 5% tidak dapat menginterpretasikan kandungan BETN karena diatas 2% penambahan molasesnya.

KESIMPULAN

Pemberian molases sebesar 2,5 – 5% mampu menurunkan kadar ammonia dan mempertahankan kandungan protein kasar. Adapun pemberian molases 5% memiliki kandungan BK dan LK tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya sedangkan pada kandungan BO nilai tertinggi terdapat pada pemberian molases 2,5%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa silase rumput Kumpai minyak dengan molase 2,5 – 5% mampu menjaga kualitas pakan dengan menjaga komposisi nutrisi bahan pakan dari kerusakan selama penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Holik, Y.L., Abdullah, L., & Karti, P. 2019. Evaluasi nutrisi silase kultivar baru tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor*) dengan penambahan legum *Indigofera* sp. Pada taraf berbeda. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 17 (2): 38–46.
- Akhadiarto, S., & Fariani, A. 2013. Evaluasi pencernaan rumput kumpai minyak (*Hymenachne amplexicaulis*) amoniasi secara *in vitro*. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 14 (1): .
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. W Horwitz, and

- GW Ratiner (eds.). 18th ed. AOAC International: Maryland.
- Chalistry, V.D. 2021. Pengaruh penambahan molases, *Lactobacillus plantarum*, *Trichoderma viride*, dan campurannya terhadap komposisi kimia silase total campuran hijauan. *Jurnal Sains Peternakan Nusantara*. 01 (1): 29–36.
- Chalistry, V.D., Utomo, R., & Bachruddin, Z. 2017. The effect of molasses, *Lactobacillus plantarum*, *Trichoderma viride*, and its mixtures addition on the quality of total mixed forage silage. *Buletin Peternakan*. 41 (4): 431.
- Conway, E.J., & O'Malley, E. 1942. Microdiffusion methods. Ammonia and urea using buffered absorbents (revised methods for ranges greater than 10µg. N). *Biochemical Journal*. 36 (7–9): 655–661.
- Fariani, A., Pramadhan, A.B., Muslim, G., & Pratama, A.N.T. 2021. Pola Degradasi Protein Kasar Rumput Rawa pada Kerbau Rawa secara In Sacco. *Prosiding Seminar nasional lahan Suboptimal ke-9 2021, Palembang*. 20 Oktober. pp 219–227 p. .
- Hernaman, I., Hidayat, R., & Unpad, F.P. 2005. Pengaruh Penggunaan Molases dalam Pembuatan Silase Campuran Ampas Tahu dan Pucuk Tebu Kering terhadap Nilai pH dan Komposisi Zat-Zat Makanannya (Effect of Using Molasses in Mix Silage Processing of Tofu Waste and Dry Top Cane on pH Value and Nutrients Composition). 5: 94–99.
- Jasin, I. 2014. Pengaruh Penambahan Molases dan Isolat Bakteri Asam Laktat dari Cairan Rumen Sapi PO Terhadap Kualitas Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Agripet*. 14 (1): 50–55.
- Kholis, N., Rukmi, D.L., & Mariani, Y. 2018. Penggunaan bakteri *Lactobacillus plantarum* pada silase kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* l) sebagai pakan ternak. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*. 1 (2): 51–57.
- Kurnianingtyas, I. B., Pandansari, P. R., Astuti, I., Widyawati, S.D., & Suprayogi, W. P. S. 2012. Pengaruh Macam Akselerator Terhadap Kualitas Fisik, Kimiawi, dan Biologis Silase Rumput Kolonjono. *Tropical Animal Husbandary*. 1(1): 7-14.
- Muhamad, N., Astuti, A., Utomo, R., & Budi, S.P.S. 2017. Physical characteristics of kumpai minyak grass (*Hymenachne amplexicaulis*) silage. *The 7th Internasional Seminar on Tropical Animal Production*. September 12-14, Yogyakarta, Indonesia. 200-204
- Nurfitriani, R.A., Ridwan, R., Jayanegara, A., Kumalasari, N.R., Ratnakomala, S., & Widyastuti, Y. 2020. Produksi Bionanomineral Selenium dari Berbagai Jenis Strain Bakteri Asam Laktat (BAL) sebagai Aditif pada Ransum Ternak Ruminansia. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*. 4 (1): 20–26.
- Sadarman, S., Irawan, A., Ridla, M., Jayanegara, A., Nahrowi, N., Ridwan, R., Sofyan, A., Herdian, H., Guna Darma, I.N., Wahyono, T., Febrina, D., Perkasa Harahap, R., Amalia Nurfitriani, R., & Nur Adli, D. 2021. Influence of Ensiling and Tannins Addition on Rumen Degradation Kinetics of Soy Sauce Residues. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. 10 (2): .
- Santi, R.K., Fatmasari, D., Widyawati, S.D., & Suprayogi, W.P.S. 2012. Kualitas dan Nilai Kecernaan In Vitro Silase Batang Pisang (*Musa paradisiaca*) dengan Penambahan Beberapa Akselerator. 1 (1): 15–23.
- Sari, I.P., Nuswantara, L.K., & Achmadi, J. 2019. Pengaruh Suplementasi Karbohidrat Mudah Larut yang Berbeda dalam Pakan Berbasis Jerami Padi Amoniasi terhadap Degradabilitas Ruminant In Vitro. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 14 (2): 161–170.

- Sumarsih, S., Sutrisno, C.I., & Sulistiyanto, B. 2009. Kajian penambahan tetes sebagai aditif terhadap kualitas organoleptik dan nutrisi silase kulit pisang (study on molasses as additive at organoleptic and nutritionquality of banana shell silage). Seminar Nasional. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang
- Suryani, H., & Fakhri, S. 2020. Pengaruh Penambahan Bakteri Asam Laktat dan Pakan Sumber Energi terhadap Kandungan Nutrisi dan Fraksi Serat Silase Pelepah Sawit. *Jurnal Peternakan*. 17 (2): 81.
- Usman, A., Novieta, I.D., Irmayani, & Fitriani. 2021. Kandungan Selulosa , Hemiselulosa Dan Lignin Silase Batang Pisang (Musa Paradisiaca) Kombinasi Daun Indigofera (Indigofera Sp) Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Agromedia*. 39 (1): 61–67.
- 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.