

Pengaruh Perbedaan Konsentrat dan Limbah Jagung terhadap Konsentrasi VFA, NH₃, Protein Kasar dan Serat Kasar In Vitro Silase Pakan Komplit

Effect of Different Concentrates and Corn Waste on Concentrations of VFA, NH₃, Crude Protein and Crude Fiber In Vitro Complete Feed Silage

Pardianus Meak^{1*}, Maritje A. Hilakore¹, Tara T. Nikolaus¹, Emma D. Wie Lawa¹

¹Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana,
Jln. Adisucipto Penfui, Kupang 85001

^{*}Email koresponden: pardhyjivier20@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrat dan limbah jagung terhadap konsentrasi VFA, NH₃ protein kasar dan serat kasar in-Vitro silase pakan komplit. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari 5 perlakuan 3 ulangan. Perlakuan yang dimaksud adalah P0 = limbah jagung muda 100% : 0 % konsentrat + 80 ml starter; P1 = P0 90% : 10% konsentrat + 80 ml starter; P2 = P0 80% : 20% konsentrat + 80 ml starter; P3 : P0 70% : 30% konsentrat + 80 ml starter; P4 = P0 60% : 40% konsentrat + 80 ml starter. Variabel yang diukur adalah PK, SK, VFA, dan NH₃. Data dianalisis menggunakan SPSS 25 for windows menggunakan level signifikansi P<0,05 dan uji jarak berganda Duncan. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap peningkatan kandungan PK, produksi VFA dan NH₃ juga menurunkan SK. Disimpulkan bahwa peningkatan ratio konsentrat limbah jagung muda pada silase pakan komplit meningkatkan kadar PK, produksi VFA dan NH₃ serta menurunkan kadar SK.

Kata kunci: fermentasi, pencernaan in-Vitro, limbah jagung muda, silase pakan komplit.

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of different concentrates and corn waste on the concentration of VFA, NH₃ crude protein and crude fiber in-vitro silage complete feed. The method used in this study is an experimental method using a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments and 3 replications. The treatments in question were P0 = 100% young corn waste: 0% concentrate + 80 ml starter; P1 = P0 90% : 10% concentrate + 80 ml starter; P2 = P0 80% : 20% concentrate + 80 ml starter; P3 : P0 70% : 30% concentrate + 80 ml starter; P4 = P0 60% : 40% concentrate + 80 ml starter. The variables measured were PK, SK, VFA, and NH₃. Data were analyzed using SPSS 25 for windows using a significance level of P<0.05 and Duncan's multiple-distance test. The results of statistical analysis showed that treatment had a significant effect (P<0.05) on increasing PK content, VFA and NH₃ production also decreased SK. It was concluded that increasing the concentrate ratio of immature corn waste in complete feed silage increased PK levels, VFA and NH₃ production and decreased SK levels.

Keywords: complete feed silage, fermentation, immature corn waste, in-vitro digestibility.

PENDAHULUAN

Keberhasilan pengembangan ternak ruminansia ditentukan dengan mengoptimalkan persediaan pakan yang sederhana dan mudah dijangkau serta dapat diakses dari waktu ke waktu. Jagung merupakan salah satu komoditi strategis dalam penyediaan bahan pangan yang banyak menghasilkan limbah berupa hijauan yaitu dari batang, daun, tongkol dan klobotnya.

Produksi jagung di NTT terus mengalami perubahan, berdasarkan informasi dari Badan Pusat Statistik (tahun 2020) menunjukkan bahwa produksi jagung di NTT pada tahun 2019 sebesar 88.326 ton dari luas panen 335.901 hektar dengan hasil rata-rata per hektar 26,33 kwintal.

Penggunaan limbah jagung muda sebagai pakan ruminansia lebih baik disertai inovasi pakan lengkap. Silase komplit memiliki beberapa kelebihan antara lain: 1. keberadaan substrat yang mendukung proses ensilase, sehingga menghindari kegagalan dalam proses ensilase. 2) mengandung suplemen sesuai kebutuhan ternak (70% - 90%) dengan tujuan untuk mendorong perkembangan hewan peliharaan. 3) keberagaman bahan pakan yang berasal dari silase pakan lengkap juga memiliki sifat organoleptik (aroma harum, asam) sehingga lebih menarik. Penggunaan pakan dengan nilai nutrisi rendah yang ditandai dengan kadar SK yang tinggi cenderung menyebabkan penurunan pencernaan, sehingga untuk memperbaiki pencernaan dibutuhkan inovasi penanganan sebelum diberikan kepada ternak (Yunilas, 2016).

Pembuatan silase pakan komplit dapat digunakan sebagai metode untuk mengurangi resiko defisit pakan di musim kemarau dan diharapkan dapat memperbaiki kualitas pakan akibat proses fermentasi. Dalam keadaan surplus hijauan saat musim penghujan, inovasi yang digunakan untuk mengimbangi kekurangan hijauan pada musim kemarau adalah melalui pengolahan silase pakan komplit. Prabowo (2016) menyatakan bahwa fermentasi pakan

merupakan alternatif teknologi yang tepat untuk menyimpan limbah tersebut sehingga limbah tersebut dapat disimpan dan diberikan ke ternak sesuai dengan kebutuhannya. Penyimpanan limbah tanaman jagung dengan teknologi fermentasi dapat dilakukan dengan mudah, cepat dan murah. Prinsip dari teknologi ini, yaitu limbah tanaman jagung disimpan di ruang tertutup dan dalam kondisi anaerob yang memungkinkan berkembangnya bakteri asam laktat. Bakteri ini akan bekerja dalam kondisi anaerob dan akan menghasilkan senyawa tertentu yang dapat mencegah pertumbuhan bakteri pembusuk. Elihasridas dan Herawati (2014) melaporkan pemanfaatan limbah jagung amoniasi dan konsentrat dengan rasio 40:60 lebih baik dimanfaatkan sebagai proporsi total untuk ternak ruminansia, nilai kebk dan kebo in vitro yakni 65,18% dan 73,74%. %. Penelitian lain yang dilaporkan Trisnadewi *et al.*, (2018) diperoleh kandungan PK 16,19% serta SK 15,13% yang melakukan percobaan silase jerami jagung yang di fermentasi bersama pollard. Berdasarkan permasalahan ini, maka telah dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh “Pengaruh Perbedaan Konsentrat dan Limbah Jagung terhadap Konsentrasi VFA, NH3, Protein Kasar dan Serat Kasar In Vitro Silase Pakan Komplit”.

METODOLOGI

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama 16 minggu yang terdiri dari masa persiapan selama 2 minggu, tahap pelaksanaan 6 minggu dan tahap koleksi data selama 8 minggu. Bertempat di Lab. Kimia pakan FPKP UNDANA.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan yakni P0 : Limbah jagung muda 100 % : 0% konsentrat +

80 ml starter; P1 : P0 90% : konsentrat 10% + 80 ml starter; P2 : P0 80% : konsentrat 20% + 80 ml starter; P3 : P0 70% : konsentrat 30% + 80 ml starter; P4: P0 60% : konsentrat 40% + 80 ml starter. Analisis kandungan nutrisi bahan pakan dilakukan di Laboratorium Kimia Pakan FPKP Undana. Proporsi bahan dan kandungan nutrisi pakan pelakuan tertera pada Tabel 1.

Tabel.1. Proporsi bahan dan kandungan nutrisi pakan komplit

Bahan (%)	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Limbah jagung muda	100	90	80	70	60
Konsentrat	0	10	20	30	40
PK	10,6	11,30	12,00	12,70	13,40
SK (%)	25,49	24,81	24,12	23,44	22,76
TDN (%)	49,96	51,11	52,26	53,41	54,57

Prosedur Penelitian Pembuatan Inokulum

Cairan rumen kambing kacang diambil dari rumah potong hewan, selanjutnya dicampur dengan air kelapa muda dengan ratio 1:2 kemudian, diaduk hingga homogen, cairan ini selanjutnya digunakan sebagai starter dalam proses fermentasi sebanyak 80 ml per 1000 gr bahan Djami *et al.*, (2018).

Penyiapan Wadah (silo) dan Substrat Fermentasi

Limbah jagung muda dicacah berukuran $\pm 1-2$ cm, serta konsentrat ditimbang sesuai perlakuan, kemudian dimasukkan dalam plastik berukuran 50x32 cm, selanjutnya ditambahkan cairan inokulum sebanyak 80 ml masing-masing pada semua perlakuan. Kemudian plastik ditekan-tekan hingga tidak ada udara. Ikat menggunakan tali rafia dan

simpan selama 6 minggu (42 hari). Inokulum berupa cairan rumen ternak kambing dicampur dengan air kelapa muda dengan rasio perbandingan 1:2.

Variabel Diamati

Variabel yang diamati yakni PK dan SK menggunakan prosedur proksimat (AOAC, 1993), produksi VFA Total dan NH_3 metode difusi Conway menggunakan prosedur (Tilley dan Terry 1963).

Analisis Statistik

Data dianalisis menggunakan SPSS 25 for windows menggunakan level signifikansi $P < 0,05$ dan uji lanjut berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Kadar Protein Kasar akibat perlakuan

Data hasil penelitian Silase Pakan Komplit Dengan Ratio Konsentrat Dan Limbah

Jagung Muda Berbeda Terhadap Produksi VFA, NH_3 , Protein Kasar Dan Serat Kasar Secara *in-Vitro* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan \pm Standar Deviasi Kandungan PK, SK, VFA Total, dan NH_3 Silase Pakan Komplit Terhadap Perlakuan.

Parameter	Perlakuan					P
	P0	P1	P2	P3	P4	
PK (%)	13,64 \pm 0,87 ^a	16,53 \pm 0,47 ^b	17,10 \pm 0,16 ^{bc}	19,33 \pm 1,78 ^{cd}	14,97 \pm 2,41 ^d	0,006
SK (%)	21,96 \pm 1,43 ^d	18,14 \pm 0,91 ^c	16,36 \pm 0,38 ^b	15,76 \pm 0,85 ^b	14,21 \pm 0,50 ^a	0,001
VFA (mM)	150,12 \pm 8,13 ^a	152,93 \pm 3,52 ^a	162,83 \pm 6,91 ^{ab}	170,55 \pm 5,69 ^b	154,07 \pm 9,35 ^a	0,051
NH_3 (mM)	11,67 \pm 1,57 ^a	11,99 \pm 0,64 ^a	12,33 \pm 1,03 ^a	14,45 \pm 0,83 ^b	13,66 \pm 0,92 ^{ab}	0,038

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$).

P0 : Limbah jagung muda 100 % : 0% konsentrat + 80 ml starter; P1 : P0 90% : konsentrat 10% + 80 ml starter; P2 : P0 80% : konsentrat 20% + 80 ml starter; P3 : P0 70% : konsentrat 30% + 80 ml starter; P4: P0 60% : konsentrat 40% + 80 ml starter.

Peningkatan rasio konsentrat dalam silase komplit limbah jagung memberikan peningkatan kandungan protein kasar ($P < 0,05$). Merujuk data Tabel 2 peningkatan rasio

konsentrat-limbah jagung, mampu meningkatkan PK dari 13,64%-19,33%. Meningkatnya kandungan protein kasar silase pakan komplit seiring dengan peningkatan rasio konsentrat-limbah jagung disebabkan karena bakteri asam laktat dapat memanfaatkan konsentrat secara maksimal sebagai substrat. Peningkatan kandungan protein kasar dikarenakan peningkatan rasio konsentrat dalam silase. Konsentrat ialah campuran berbagai bahan baku pakan yang memiliki kadar PK>18%. Selain itu saat proses fermentasi terjadi peningkatan populasi BAL. Bakteri asam laktat merupakan sumber N, selama ensilase bakteri asam laktat akan merombak ikatan protein yang kemudian dikonversi menjadi protein yang tersedia. Hasil penelitian ini selaras dengan penjelasan Yunilas *et al.*, (2014) peningkatan kandungan protein kasar dapat disebabkan aktivitas mikroba yang menggunakan jaringan pada substrat untuk peningkatan koloni. Peningkatan mikroba akibat proses fermentasi dapat meningkatkan kadar PK, hal ini dapat diakibatkan jaringan penyusun komposisi tubuh mikroba adalah protein.

Kandungan Protein kasar paling tinggi dalam penelitian ini terjadi pada P3 dengan Ratio 70 : 30%. Semakin meningkatnya rasio konsentrat maka kadar protein kasar silase pakan komplit juga meningkat. Peningkatan kadar protein dapat dipengaruhi oleh level peningkatan ratio konsentrat terhadap hijauan yang menjadi perlakuan. Seperti yang ditunjukkan oleh Rangkuti (2011) bahwa proporsi kandungan PK dipengaruhi oleh beberapa elemen, salah satunya komponen pakan, terutama bahan penyusun konsentrat. kemungkinan lainnya adalah mikroba yang berkembang selama proses ensilase akan menghasilkan produk asam laktat yang dapat membatasi perkembangan bakteri pembusuk lainnya sehingga kualitas pakan termasuk protein dapat dipertahankan. Hilakore *et al.*, (2021) menyatakan bahwa aktivitas dan perkembangbiakan mikroorganisme selama fermentasi dapat merubah komposisi kimia pakan.

Peningkatan proporsi konsentrat dalam pakan komplit diikuti meningkatkan kandungan protein kasar, namun pada ratio hijauan dengan konsentrat 60% : 40% kadar protein malah menurun. Kehilangan PK perlakuan P4 menunjukkan bahwa kerja *Clostridium* dalam memecahkan protein masih tinggi. Bakteri *Clostridia* mendominasi dalam proses enzilase sehingga terjadi degradasi asam amino besar-

besaran meliputi reaksi denaturasi yang menghasilkan asam keto, asam organik juga menghasilkan amida kadaverin yang berbau busuk. Munculnya bakteri *Clostridium* karena kurangnya pemadatan pada saat pembuatan silase.

Kadar PK silase pakan komplit penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Manehat *et al.*, (2020) pakan komplit dengan kandungan serasah gamal 70% dan konsentrat 30% menghasilkan PK sebesar 15,62%. Selain itu, menurut Taniu *et al.*, (2020) pada penelitian pakan komplit dengan rasio serasah gamal 70% + konsentrat 30% menghasilkan PK sebesar 8,08% - 15,62%.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar SK

Proporsi konsentrat dalam pakan silase komplit menunjukkan penurunan ($P<0,05$) SK silase penelitian. Kandungan SK selama proses fermentasi menurun karena bahan baku konsentrat yang digunakan memiliki kandungan SK yang rendah. Selain itu, proses fermentasi juga dapat menurunkan kadar SK. Serat kasar yang diperoleh dalam penelitian ini adalah serat kasar silase. Suasana asam selama ensilase yang mempengaruhi ikatan pada dinding sel.

Merujuk data Tabel 2 kandungan serat kasar silase pakan komplit lebih rendah secara linier dengan peningkatan rasio konsentrat dari P0 21,96% menurun menjadi 14,21% (P4) atau sebesar 7,75%. Peningkatan rasio konsentrat pada silase pakan komplit sangat mempengaruhi penurunan serat kasar disebabkan oleh beberapa faktor antara lain a) kandungan serat yang lebih rendah dalam konsentrat; b) perubahan kondisi asam selama ensilase yang menyebabkan terjadinya pelepasan ikatan anatar selulosa dan lignin dan hemiselulosa dan lignin; c) terjadinya penguraian serat seperti selulosa selama proses fermentasi karena aktivitas mikroorganisme selulolitik dari starter yang digunakan sebagai penghasil enzim selulase yang memisah ikatan lignoselulosa dalam silase pakan komplit. Dalam proses fermentasi, mikroba akan menghasilkan enzim selulase yang mampu mengurai serat (Muhakka *et al.*, 2015). Hal yang sama dilaporkan oleh Yanuarianto *et al.*, (2020) bahwa menurunnya kadar SK dikarenakan fermentasi menghasilkan bakteri asam laktat yang merupakan golongan bakteri selulolitik.

Kandungan serat kasar pada penelitian ini lebih rendah dari Manehat *et al.*, (2020) pakan komplit dengan kandungan serasah gamal 70% dan konsentrat 30% menghasilkan serat kasar sebesar 12,70%. Taniu *et al.*, (2020) pada

penelitian pakan komplit dengan imbalan berbeda pada serasah gamal 70% + konsentrat 30% mampu menurunkan kadar serat silase 26,65% - 12,70% atau sebesar 13,70%.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Produksi VFA

Silase komplit dengan peningkatan rasio konsentrat meningkatkan produksi VFA ($P < 0,05$). Peningkatan rasio konsentrat diikuti dengan peningkatan konsentrasi VFA total yang meningkat pula. Meningkatnya produksi VFA total seiring dengan terjadinya penurunan serat kasar silase pakan komplit. Semakin tinggi produksi VFA total maka semakin menurun kadar SK. Menurut Hernaman *et al.*, (2015) kadar SK berbanding terbalik dengan produksi VFA, dimana serat kasar yang tinggi akan menurunkan kandungan VFA-nya. VFA merupakan hasil fermentasi karbohidrat oleh mikroorganisme.

Data Tabel 2 menunjukkan rata-rata produksi VFA total pada silase pakan komplit 150,12 mM – 170,55 mM, sedikit lebih tinggi dari kisaran normal menurut Sutardi *et al.*, (1983) berkisar antara 80 – 160 mM. Produksi VFA total tertinggi pada P3 dengan rasio 70 : 30%. Hasil tersebut menunjukkan silase ransum komplit penelitian ini memiliki tingkat fermentabilitas yang cukup tinggi selaras dengan peningkatan rasio konsentrat dibanding limbah jagung yang semakin menurun. Konsentrasi VFA menjadi indikator karbohidrat di fermentasi. Produksi VFA total yang tinggi menggambarkan karbohidrat tersebut mudah untuk difermentasi, sebagaimana dijelaskan Arora (1995) produksi VFA tinggi dan rendah terpengaruh komposisi bahan pakan.

Produksi VFA total penelitian ini lebih tinggi dari yang dilaporkan oleh Firsoni *et al.*, (2008) pada pemberian suplemen pakan dalam pakan komplit menghasilkan nilai VFA berkisar 56,68 – 74,03 mM. Selanjutnya dilaporkan oleh Firmanto *et al.*, (2020) pada penelitian pakan silase lengkap menggunakan serasah gamal dan batang pisang menghasilkan produksi VFA sebanyak 68,46 - 103,91 mM

Pengaruh Perlakuan Terhadap Produksi Amonia (NH_3)

Produksi NH_3 pada silase pakan komplit meningkat dengan peningkatan rasio konsentrat ($P < 0,05$). Peningkatan produksi NH_3 pada penelitian ini selaras dengan kandungan protein kasar silase. Semakin tinggi protein kasar ransum maka semakin tinggi produksi amonia. Pendapat Amalia (2012) produksi amonia rumen menggambarkan tingginya kadar PK yang digunakan mikroorganisme rumen.

Produksi NH_3 pada silase pakan komplit berkisar antara 11,67mM - 14,45mM, lebih tinggi dibanding yang disarankan Sutardi *et al.*, (1983) pada kisaran 4 - 12 mM. Produksi NH_3 tertinggi pada P3 rasio 70% : 30%. Hal ini dapat memberikan gambaran bahwa konsentrat yang digunakan dalam silase pakan komplit limbah jagung muda penelitian ini mampu menyediakan kadar amonia yang cukup untuk pertumbuhan mikroba. Meningkatnya kandungan protein pakan menyebabkan tingginya konsentrasi amonia sehingga mempercepat kerja mikroba dalam mensintesa protein dalam rumen. Firsoni *et al.*, (2008) menyatakan bahwa tingginya konsentrasi NH_3 dalam silase pakan komplit disebabkan oleh tidak terjadinya penyerapan NH_3 *in vitro* sehingga NH_3 terakumulasi. Konsentrasi NH_3 dari penelitian ini masih berada dalam kisaran normal. Menurut Riswandi *et al.*, (2015) peningkatan kandungan NH_3 menyebabkan peningkatan populasi mikroba untuk melakukan fermentasi rumen, Produksi NH_3 tercermin dari protein kasar dikarenakan amonia merupakan hasil fermentasi nitrogen oleh mikroba dalam rumen. Kadar NH_3 akan meningkat selaras meningkatnya kadar PK.

Kisaran konsentrasi NH_3 dalam penelitian ini lebih rendah dari laporan Firsoni *et al.*, (2008) dengan perlakuan pakan komplit menghasilkan nilai NH_3 berkisar 19,20 – 23,43 mM, sedangkan lebih tinggi dari laporan Abani *et al.*, (2018) bahwa, pencernaan pakan komplit alga hijau (*ulva lactuca*) berkisar antara 5,26 – 9,80 mM.

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas bahwa meningkatnya rasio konsentrat pada limbah jagung muda menghasilkan peningkatan

terhadap kandungan protein kasar, Total VFA, produksi NH_3 dan dapat menurunkan kandungan serat kasar silase pakan komplit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pimpinan dan teknisi Laboratorium Kimia Pakan FPKP Undana yang telah membantu menyediakan fasilitas dan analisis kimia dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abani, N., I. G. N. Jelantik., G. Maranatha. 2018. Kecernaan In Vitro Pakan Komplit Yang Mengandung Level Alga Hijau (*Ulva Lactuca*) Yang Berbeda Sebagai Pengganti Rumput Lapangan. *Jurnal Nukleus Peternakan*. 5(2) :79 – 91.
- AOAC, 1993. Association of Analytical Chemists. Peer Verified Methods Program: Manual on Policies and Procedures. AOAC International, arlington.
- Arora, S. P. 1995. Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Statistik Pertanian Provinsi Nusa Tenggara Timur 2019. Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur, NTT.
- Djami, T. H., M. A. Hilakore., Jalaludin. 2018. Pengaruh Penambahan Mikroorganisme Lokal (MOL) Cairan Rumen Kambing dengan Level Yang Berbeda Terhadap Komposisi Kimia Silase Jerami Jagung Muda. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana, Kupang.
- Elihasridas dan R. Herawati, 2014. Kecernaan in-Vitro Ransum Berbasis Limbah Jagung Amoniasi Dengan Berbagai Rasio Konsentrat Untuk Ruminansia. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 16 (3) : 145-151.
- Firmanto, A. D., E. Hartati., G. A. Y. Lestari. 2020. Pengaruh Pemberian Pakan Komplit Fermentasi Serasah Gamal Dan Batang Pisang Terhadap Konsumsi Dan Kecernaan Serat Kasar, Konsentrasi Volatile Fatty Acid Dan Glukosa Darah Pada Kambing Kacang. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*. 7(2) : 161-171.
- Firsoni, J. Sulistyjo., A.S. Tjakradidjaja dan Suharyono. 2008. Uji fermentasi in vitro Terhadap Pengaruh Suplementasi Pakan dalam Pakan Komplit. Proseding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Badan Penelitian Peternakan dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.
- Hilakore, M. A., M. Nenobais., T. O. D. Dato. 2021. Penggunaan *Saccharomyces cerevisiae* untuk Memperbaiki Kualitas Nutrien Dedak Padi. *Jurnal Nukleus Peternakan*. 8(1) : 40-45.
- Hernaman, I., A. Budiman., S. Nurochma., dan K. Hidayat. 2015. Kajian in Vitro Substitusi Konsentrat Dengan Penggunaan Limbah perkebunan Singkong Yang Disuplementasi Kobalt (Co) Dan Zeng (Zn) Dalam Ransum Domba. *Buletin Peternakan*, 39 (2) : 71-77
- Manehat, S. E., I. G. N. Jelantik., I. Benu. 2020. Pengaruh Pemberian Pakan Komplit Fermentasi Berbasis Serasah Gamal Dan Batang Pisang Dengan Imbangan Yang Berbeda Terhadap Tingkah Laku Makan Kambing Kacang. *Jurnal Nukleus Peternakan*. 7(1) : 75-85.
- Muhakka, A., Wijaya and M. Ammar. 2015. Nutritional Dried Matter, Crude Protein and Crude Fiber on Lowland Tidal Grass Fermented by Probiotic Microorganisms for Use Bali Cattle Feed. *Animal Production* 17(1):24-29
- Prabowo, A. 2016. Penggunaan teknologi fermentasi pakan dalam sistem integrasi sapi-tanaman jagung. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan. *Jurnal Triton*, 7(2) : 99-106.

- Rangkuti, J. H. 2011. Produksi dan Kualitas Susu Kambing Peranakan Etawah (PE) Pada Kondisi Tatalaksana Yang Berbeda. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Riswandi, Muhakka, & Lehan, M. 2015. Evaluasi Nilai Kecernaan Secara In Vitro Ransum Ternak Sapi Bali yang Disuplementasi dengan Probiotik Bioplus. *Jurnal Peternakan Sriwijaya* 4 (1) pp. 35-46.
- Sutardi, T., A. Sigit., T. Tohormat. 1983. Standarisasi Mutu Protein Bahan Makanan Ruminansia Berdasarkan Parameter Metabolisme oleh Mikroba Rumen. [Laporan Penelitian]. Bogor (ID) : Direktorat Pembinaan dan Pengabdian pada Masyarakat, Dirjen DIKTI.
- Taniu, M. L., M. Yunus., T. O. D. Dato. 2020. Pengaruh Pakan Komplit Fermentasi Serasah Gamal Dan Batang Pisang Dengan Imbangan Yang Berbeda Terhadap Kecernaan In Vitro. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*. 2(3) : 1029-1037.
- Tilley, J. M. A dan R. A. Terry. 1963. A Two Stage Technique for the In vitro Digestion of Forage Crops. *Journal of British Grassland* 18 : 104 ± 111.
- Trisnadewi, A. A. A. S., I G. L. O. Cakra., I. W. Suarna. 2017. Kandungan Nutrisi Silase Jerami Jagung Melalui Fermentasi Pollard Dan Molases. *Majalah Ilmiah Peternakan*. 20 (2).
- Yanuarianto, O., M. Amin., S. D. Hasan., S. H. Dilaga., Suhubdy. 2020. Komposisi Nutrisi dan Kecernaan Silase Jerami Jagung yang Ditambah Lamtoro dan Molases yang Difermentasi pada Waktu Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*. 6 (1) :16 – 23.
- Yunilas. 2016. Peran Mikroorganisme Indigenous YL (MOIYL) Sebagai Inokulum Pendegradasi Serat Berbasis Limbah Perkebunan Sawit. Prosiding Seminar nasional Peternakan Berkelanjutan 8.