

Ratio Limbah Jagung Muda dengan Konsentrat dalam Silase Pakan Komplit terhadap Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan Total Digestible Nutrient Secara In Vitro

Ratio of Young Corn Waste with Concentrate in Complete Feed Silage to Digestibility of Dry Matter, Organic Matter and Total Digestible Nutrient in Vitro

Oswaldus Riwu Tiba Dheba^{1*}; Edwin Jermias Lodowik Lazarus¹; Maritje Aleonor Hilakore¹,
Emma D. Wie Lawa¹

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

*Email koresponden: oswaldusriwudheba@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan limbah jagung muda dan konsentrat dalam pembuatan silase pakan komplit pada kecernaan bahan kering (KcBK), dan bahan organik (KcBO) dan total digestible nutrient (TDN) *in vitro*. Rancangan acak lengkap (RAL) digunakan dengan 5 kelompok perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diterapkan terdiri dari P0: limbah jagung muda (100%) + konsentrat (0%), P1: limbah jagung muda (90%) + konsentrat (10%), P2: limbah jagung muda (80%) + konsentrat (20%), P3: limbah jagung muda (70%) + konsentrat (30%), P4: limbah jagung muda (60%) + konsentrat (40%). Variabel yang diamati adalah Kecernaan bahan kering (KCBK), Kecernaan Bahan Organik (KCBO) dan Total Digestible Nutrient (TDN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan perbandingan konsentrat terhadap limbah jagung muda pada pembuatan silase pakan komplit berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kecernaan bahan kering, bahan organik, dan total digestible nutrient. Disimpulkan bahwa penggunaan ratio limbah jagung muda dan konsentrat pada level 70: 30 dalam pembuatan silase pakan komplit menghasilkan Kecernaan bahan kering, Kecernaan bahan organik dan Total Digestible nutrient tertinggi.

Kata kunci: Limbah jagung muda, silase pakan komplit, konsentrat, Kecernaan *In Vitro*, total digestible nutrient.

ABSTRACT

This research was conducted with the aim of knowing the effect of the comparison of concentrate and young corn waste in the manufacture of complete feed silage on dry matter digestibility (KcBK), and organic matter (KcBO) and total digestible nutrients (TDN) *in vitro*. Using a completely randomized design (CRD) consisting of 5 groups and 3 replications. The treatments in this study consisted of P0: young corn waste (100%) + concentrate (0%), P1: young corn waste (90%) + concentrate (10%), P2: young corn waste (80%) + concentrate (20 %), P3: young corn waste (70%) + concentrate (30%), P4: young corn waste (60%) + concentrate (40%). The variables observed were KcBK, KcBO and TDN. The results showed that the increase in the comparison of concentrate to young corn waste in the manufacture of complete feed silage had a significant effect on dry matter digestibility, organic matter, and total digestible nutrients ($P < 0.05$). It was concluded that the use of the ratio of young corn waste and concentrate at the level of 70: 30 in the manufacture of complete feed silage resulted in the highest KCBK, KcBO and TDN.

Key words: young corn waste, complete feed silage, concentrate, *in vitro* digestibility

PENDAHULUAN

Kelangkaan pakan sebagai makanan pokok ternak ruminansia memaksa petani melakukan berbagai upaya penggunaan sumber pertanian sebagai pakan alternatif, seperti mendaur ulang limbah pertanian dan perkebunan. Salah satu jenis bahan baku sereal yang mempunyai potensi adalah jagung sebagai sumber utama karbohidrat yang memiliki peluang untuk dapat dikembangkan. Hampir semua bagian dari jagung dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan.

Limbah pertanian umumnya mengandung protein kasar rendah dan serat kasar yang tinggi. Pemberian bermutu rendah pada ternak akan menyebabkan rendahnya daya cerna. Oleh karena itu, sebelum pakan tersebut diberikan pada ternak diperlukan pengolahan terlebih dahulu. Teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk tujuan pengolahan adalah teknologi silase pakan komplit (Yunilas, 2016).

Pakan komplit adalah pakan yang disusun untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bagi ternak dalam proses pertumbuhan maupun produksi. Menurut Suwitary, dkk (2018) Pakan komplit dibuat dengan tujuan menyediakan pakan bagi ternak ruminansia yang komplit, dengan kandungan gizi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan dari ternak tersebut. Pakan silase lengkap memiliki beberapa keunggulan, antara lain: 1) tersedianya substrat yang mendukung dalam proses fermentasi yang baik sehingga tingkat kegagalan menjadi sangat rendah dibandingkan silase umumnya, 2) nutrisi yang terkandung sesuai dengan kebutuhan ternak (70 -90%) untuk memaksimalkan pertumbuhan ternak, dan 3) bahan pakan yang dihasilkan dari silase pakan lengkap juga memiliki sifat organoleptik (bau, aroma, keasaman) yang disukai oleh ternak (Ridla and Ramli, 2011).

Pengolahan pakan dengan teknologi silase biasanya melibatkan peran mikroorganisme lokal

dalam prosesnya. Menurut Januardani (2008), kumpulan beberapa mikroorganisme yang bisa dikembangkan dan juga berfungsi sebagai starter adalah pengertian dari mikroorganisme lokal. Mikroorganisme berperan dalam mencerna bahan kering hijauan yang tinggi sehingga dapat digunakan ternak untuk pemeliharaan tubuh serta pertumbuhannya.

Penggunaan pakan hijauan khususnya limbah jagung muda yang dikombinasikan dengan pakan konsentrat dalam pembuatan silase pakan komplit diharapkan akan meningkatkan nilai kecernaan ransum secara keseluruhan dan menghasilkan energi yang mencukupi bagi ternak. Mikroorganisme lokal yang digunakan sebagai starter dalam pembuatan silase pakan komplit ini diharapkan akan terpenuhi kebutuhannya untuk merombak substrat yang ada dalam pakan komplit sehingga nilai kecernaannya meningkat. Namun sampai saat ini belum dapat ditentukan ratio atau imbangan yang tepat antara kedua sumber pakan tersebut dalam silase pakan komplit yang dapat meningkatkan nilai kecernaannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ratio hijauan limbah jagung muda dengan konsentrat dalam pembuatan silase pakan komplit terhadap kecernaan bahan kering, bahan organik dan nilai total digestible nutrient secara *in vitro*.

MATERI DAN METODE

Waktu Penelitian

Penelitian berlangsung selama 4 bulan yaitu dari bulan Juni – September tahun 2021..... Penelitian terdiri dari tiga tahap yaitu 2 minggu awal persiapan alat dan bahan, masa pelaksanaan 6 minggu dan pengumpulan data 8 minggu.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan dimaksud adalah,

P0= Limbah jagung muda 100 % + 80 ml starter

P1= Limbah jagung muda 90% + konsentrat 10% + 80 ml starter

P2= Limbah jagung muda 80% + konsentrat 20% + 80 ml starter

P3= Limbah jagung muda 70% + konsentrat 30% + 80 ml starter

P4= Limbah jagung muda 60% + konsentrat 40% + 80 ml starter

Tahapan Penelitian

Pembuatan Inokulum

Cairan rumen kambing kacang diambil dari rumah potong. Cairan rumen selanjutnya dicampur air kelapa muda dengan rasio 1:2 kemudian diaduk hingga tercampur merata. Cairan ini kemudian digunakan sebagai bahan starter (inokulum) dalam proses fermentasi silase pakan komplit dengan jumlah sebanyak 80 ml per 1 kg bahan (Djami, 2018).

Penyiapan Wadah (silo) dan Substrat Fermentasi

Limbah jagung muda dicacah kecil-kecil dengan ukuran ± 1-2 cm, dan bersama konsentrat ditimbang sesuai dengan perlakuan, lalu dimasukkan dalam kantong plastik berukuran 50x32 cm, selanjutnya ditambahkan cairan inokulum (starter) pada masing-masing perlakuan sebanyak 80 ml. Kemudian Plastik kemudian ditekan-tekan agar rapat sehingga kedap udara. Diikat menggunakan tali rafia dan disimpan selama 1 bulan lebih (42 hari). Konsentrat dibuat dari bahan pakan diantaranya jagung giling, dedak padi, serbuk putak, daun lamtoro dan daun gamal dengan kandungan PK 17% dan TDN 65%. Tabel komposisi dan kandungan kimia bahan percobaan tertera pada Tabel 1.

Tabel.1. Kandungan Kimia Ransum Percobaan

Bahan (%)	Kelompok				
	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

Keterangan: Hasil analisis Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan Undana

Variabel Yang Diamati

Variabel penelitian yang diukur adalah kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, dan total digestible nutrient dari ransum yang diteliti.

Analisis Statistik

Data hasil penelitian ditabulasi dan diolah menggunakan analisis sidik ragam dan uji lanjut Duncan sesuai petunjuk Gomez and Gomez (1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan pengaruh perlakuan terhadap Total Digestible Nutrient silase pakan komplit Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, penelitian terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Pengaruh Perlakuan terhadap Variabel KcBK, KcBO dan TDN Ransum Penelitian

Variabel (%)	Perlakuan					SEM	P Value
	P0	P1	P2	P3	P4		
KcBK (%)	59,149 ^a	61,687 ^{ab}	62,913 ^{ab}	63,990 ^b	63,632 ^{ab}	0,984	0,032
KcBO (%)	53,507 ^a	54,320 ^a	55,825 ^a	59,124 ^b	56,486 ^a	1,212	0,037
TDN (%)	49,957 ^a	56,267 ^b	61,903 ^c	67,700 ^d	69,387 ^d	0,727	0,000

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

Efek Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Kering

Kualitas suatu bahan pakan dapat dinilai dengan melihat nilai kecernaan pada bahan kering. Data pada Tabel 2 terlihat bahwa peningkatan rasio limbah jagung muda dan konsentrat meningkatkan kecernaan bahan kering dari 59,149% menjadi 63,990%. Hal ini menunjukkan bahwa dengan meningkatkan persentase konsentrat dalam limbah jagung muda dari silase pakan komplit, mengakibatkan kebutuhan protein mikroba terpenuhi, populasi mikroba meningkat dan menjadi aktif dalam mencerna bahan kering silase. Menurut Ayuni (2018), tingginya kecernaan bahan kering berdampak pada semakin besar ketersediaan sumber gizi bagi ternak untuk masa pertumbuhannya. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1 di atas dimana nilai protein kasar (PK) dan TDN pada

perlakuan P0 lebih rendah dibandingkan pada perlakuan lainnya. Sebaliknya, kadar PK dan TDN dicerna secara optimal oleh mikroorganisme seiring dengan meningkatnya konsentrat, mengakibatkan peningkatan kecernaan bahan kering. Sandi, dkk (2015) berpendapat bahwa dalam proses fermentasi yang berperan penting adalah mikroorganisme rumen dimana kandungan zat nutrisi dalam pakan sangat mempengaruhi peran mikroorganisme tersebut.

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kecernaan bahan kering silase hijauan komplit. Hal ini menunjukkan bahwa dengan meningkatnya persentase konsentrat pada limbah jagung muda maka kebutuhan protein mikroba terpenuhi dan mengakibatkan populasi mikroba meningkat sehingga menjadi aktif dalam mencerna bahan kering silase. Uji lanjut Duncan

menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada P1, P2 dan P4 terhadap pencernaan bahan keringnya, sedangkan perlakuan P3 nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (P0), dan berbeda tidak nyata terjadi pada perlakuan P1, P2 dan P4. Dari sini, dapat disimpulkan bahwa dengan meningkatnya persentase konsentrat pada silase pakan komplit berbasis limbah jagung muda akan juga meningkatkan pencernaan bahan kering. Persentase konsentrat yang ditambahkan pada silase pakan komplit juga turut meningkatkan jumlah protein ransum. Hasil pencernaan bahan kering dalam penelitian ini masih berada dalam kisaran normal yaitu 59,14 - 63,99%. Hasil ini sesuai dengan yang dilaporkan Mayasari (2015) dimana pencernaan bahan kering pada suatu bahan pakan nilai kisaran normalnya adalah berkisar antara 50,7 - 59,7%.

Hasil pencernaan bahan kering yang tinggi terjadi akibat tingginya N dan kerangka karbon yang tersedia dalam bahan pakan sehingga mengakibatkan mikroba tumbuh dengan optimal dan semakin banyak pakan yang dapat didegradasi. Menurut Ridla dan Ramli (2011), pencernaan pada bahan kering dapat dipengaruhi juga oleh karbohidrat yang terkandung dalam pakan, dengan tingginya jumlah karbohidrat yang mudah dicerna (non-struktural) menyebabkan nilai pencernaan pakan yang lebih tinggi juga. Lebih lanjut Basri (2014) menjelaskan bahwa protein dalam pakan juga mempengaruhi pencernaan bahan kering. Hal ini dikarenakan sumber protein yang berbeda akan memiliki kelarutan dan ketahanan yang berbeda pula terhadap degradasi. Nilai KcBK dalam percobaan ini lebih tinggi dari hasil yang dilaporkan Andini, *et al.*, (2015) dimana pakan komplit berbahan dasar limbah kelapa sawit dengan perbandingan PK 12% TDN 60% mendapatkan nilai pencernaan bahan kering 51,22%, sedangkan pakan komplit dengan sumber PK 12,02 TDN 60,44% menghasilkan KcBK 43,31%. Elihasridas dan Herawati (2014) melaporkan nilai tinggi pencernaan bahan kering 65,18% untuk ransum komplit yang terdiri dari 40% limbah jagung amonia dan 60% konsentrat. Penelitian lebih lanjut oleh Mudita *et al.* (2009) menemukan pencernaan bahan kering *in vitro* sebesar 59,99% - 67,04% untuk silase limbah inkonvensional menggunakan larutan bio-inokulum yang dibuat dari cairan rumen, juga lebih tinggi dari pada penelitian ini.

Efek Perlakuan terhadap Pencernaan Bahan Organik

Data pada Tabel 2 terlihat bahwa peningkatan rasio konsentrat terhadap limbah jagung muda meningkatkan pencernaan bahan organik dari 53,507% sampai 59,124%. Hasil analisis ragam menunjukkan, perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pencernaan bahan organik silase hijauan komplit. Hasil uji lanjut Duncan pencernaan bahan organik pada perlakuan P1, P2, dan P4 tidak berbeda dengan perlakuan kontrol (P0), tetapi perlakuan P3 nyata lebih tinggi daripada perlakuan kontrol. Pada percobaan P3 (70% jerami jagung muda + 30% konsentrat)

menunjukkan nilai pencernaan bahan organik paling tinggi. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan proporsi silase konsentrat dan limbah jagung muda pada masing-masing perlakuan. Akibat dari perbedaan proporsi tersebut kandungan zat-zat makanan pada setiap perlakuan berbeda antara satu dengan yang lainnya.

Hal ini menunjukkan bahwasannya peningkatan ratio konsentrat dan penurunan limbah jagung muda dalam ransum silase pakan komplit hingga perlakuan P3 mengakibatkan pencernaan bahan organik juga meningkat, namun pada perlakuan P4 pencernaan pada bahan organiknya menurun, namun masih lebih tinggi dari perlakuan P0 yakni 100 % limbah jagung muda tanpa penambahan konsentrat. Rasio konsentrat yang lebih tinggi dari limbah jagung muda menghasilkan tingginya pencernaan pada bahan organik dari silase pakan komplit. Nilai pencernaan pada bahan organik yang meningkat dalam penelitian ini sejalan dengan nilai pencernaan pada bahan kering yang meningkat pula. Ini dikarenakan sebagian besar bahan organik hijauan adalah bagian dari bahan kering hijauan tersebut sehingga nilai pencernaan pada bahan kering yang meningkat akan mengakibatkan nilai pencernaan pada bahan organik juga ikut meningkat pula, dan sebaliknya semakin rendah pencernaan bahan kering maka nilai pencernaan pada bahan organik juga akan menurun. Hal ini sesuai penelitian Fathul and Wajizah (2010) dimana pencernaan pada bahan organik secara alami meningkat seiring dengan pencernaan pada bahan kering yang meningkat pula.

Menurut Aman, dkk., (2022) menjelaskan bahwa pencernaan pada bahan organik akan meningkat seturut dengan pencernaan pada bahan kering yang meningkat pula, karena pada dasarnya bahan organik terdiri dari sebagian besar bahan kering. Artinya bahwa faktor-faktor yang menyebabkan tinggi dan rendahnya pada bahan kering juga akan mempengaruhi tinggi dan rendahnya bahan organik. KcBO yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 59,124%, ini lebih tinggi dari hasil Savitri, *et al.*, (2016) saat meneliti pakan komplit dengan kandungan protein bervariasi, yaitu 57,61%. Hartono, dkk (2015) melaporkan penelitian tentang fermentasi kulit durian dari jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) mendapatkan nilai KcBO berkisar antara 39,07 hingga 50,83%.

Efek Perlakuan terhadap TDN.

TDN adalah jumlah energi yang diperoleh dari makanan ternak yang sudah dikonsumsi. Unit TDN biasanya digunakan untuk mengukur kandungan energi pakan yang dapat dicerna. Berdasarkan data pada Tabel 2, nilai TDN yang diperoleh berkisar antara 49,957% -69,387%. Jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya, kandungan TDN pada perlakuan P0 lebih rendah, dan seiring meningkatnya kandungan konsentrat dan kandungan PK maka nilai TDN juga mengalami peningkatan. Ini sejalan dengan pendapat M. T. Mastopan and Hanafi (2014) yang menyatakan

bahwa nilai energi dipengaruhi oleh nilai KcBO bahan organik dan komponen nutrisi (PK, SK, LK, BETN). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dengan perbandingan limbah jagung muda dan konsentrat yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai total nutrisi tercerna (TDN) silase hijauan komplit. Perbedaan nilai TDN tersebut disebabkan semakin tinggi proporsi limbah jagung muda dan konsentrat dalam silase pakan komplit maka semakin baik pula peningkatan proporsi TDN.

Dalam Uji lanjut duncan terdapat perbedaan pada perlakuan P0, P1 dan P2. Sedangkan tidak terlihat perbedaan nilai TDN antara perlakuan P3 dan P4. Total digestible nutrient yang meningkat untuk setiap perlakuan disebabkan oleh perbedaan rasio limbah jagung muda dan konsentrat pada silase pakan komplit. Peningkatan nilai TDN pada pakan mengakibatkan terjadinya perbaikan pada mutu pakan dan juga menyebabkan pencernaan nutrisi pakan akan meningkat. Lestari, dkk (2020) mengemukakan bahwa TDN adalah kombinasi dari komponen serat, protein, lemak dan karbohidrat yang tercerna dalam pakan.

Riswandi dan Lehan (2015) menemukan bahwa penggunaan Bio-plus dalam ransum meningkatkan aktivitas mikroba rumen dan meningkatkan kemampuan dalam mencerna nutrisi.

Tingginya KcBO akan berdampak pada tingginya nilai TDN. Pada penelitian ini, persentase TDN silase hijauan komplit dengan proporsi limbah jagung muda dan konsentrat yang berbeda mencapai hasil sebesar 69,387%, lebih tinggi dari nilai TDN silase batang pisang dengan kandungan 14% complete feed yang mencapai 66,07% (Thiasari dan Setiyawan 2016). Hambakodu dan Ina (2019) melaporkan bahwa tingginya KcBK dan KcBO akan berdampak pada tingginya nilai TDN begitu pula sebaliknya. Hal ini dikarenakan kandungan energi yang dihasilkan oleh bahan organik dimanfaatkan oleh mikroba dalam rumen untuk pertumbuhannya. Mikroorganisme menggunakan energi untuk melakukan aktifitasnya. Oleh karena itu, semakin banyak nutrisi yang dapat dicerna, dikarenakan nilai pencernaan bahan organik yang semakin tinggi.

SIMPULAN

Silase pakan komplit dengan ratio limbah jagung muda dan konsentrat pada taraf 30% :70% memberikan nilai KcBK, KcBO dan TDN terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aman, Lodovitus, Stefanus Sio, and Gerson Frans Bira. 2022. "Pengaruh Penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL) Cairan Rumen Sapi Pada Level Inokulum Yang Berbeda Terhadap Nilai Kandungan Serat Jerami Padi Terfermentasi." *JAS* 7 (2): 19–22.
- Andini, Widya, Agung Subrata, and Limbang K Nuswantara. 2015. "Pengaruh Rasio Energi Protein Ransum Berbasis Limbah Perkebunan Kelapa Sawit Terhadap Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik Dan Serat Kasar Secara in Vitro (the Influence of Energy Protein Ratio on Complete Feed Palm Oil Plantations Wasted Based to in VI." *Animal Agriculture Journal* 4 (1): 109–14.
- Ayuni, Nabila. 2018. "Pengaruh Penggunaan Leguminosa Berbeda Pada Fermentasi Pakan Lengkap Berbasis Jerami Padi (Oryza Sativa) Terhadap Konsentrasi Amonia (Nh3), Kecernaan Bahan Kering (Kcbk) Dan Bahan Organik (Kcbo)." Universitas Brawijaya.
- Basri. 2014. *Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik Ransum Komplit Dengan Kandungan Protein Berbeda Pada Kambing Marica Jantan. Skripsi.* Fakultas Peternakan. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Djani, T.H. 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, Elihasridas, and R Herawati. 2014. "Kecernaan In-Vitro Ransum Berbasis Limbah Jagung Amoniasi Dengan Berbagai Rasio Konsentrat Untuk Ruminansia." *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)* 16 (3): 145–51.
- Fathul, Farida, and Sitti Wajizah. 2010. "Penambahan Mikromineral Mn Dan Cu Dalam Ransum Terhadap Aktivitas Biofermentasi Rumen Domba; Secara In Vitro." *Jurnal Ilmu Ternak Dan Veteriner* 15 (1): 9–15.
- Gomez, Kwanchai A, and Arturo A Gomez. 1995. "Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian.

- Edisi Kedua.” *Sjamsuddin E, Baharsjah JS, Penerjemah. Jakarta (ID): UI Pr. Terjemahan Dari: Statistical Procedures for Agricultural Research.*
- Hambakodu, Marselinus, and Yessy Tamu Ina. 2019. “Evaluasi Kecernaan in Vitro Bahan Pakan Hasil Samping Agro Industri.” *Jurnal Agripet* 19 (1): 7–12.
- Hartono, Rudi, Yosi Fenita, and Endang Sulistyowati. 2015. “Uji In Vitro Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik Dan Produksi N-NH₃ Pada Kulit Buah Durian (*Durio Zibethinus*) Yang Difermentasi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Dengan Perbedaan Waktu Inkubasi.” *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 10 (2): 87–94.
- Januardani, V. 2008. “Cara Bikin MOL (Mikroorganisme Lokal).” *Diakses Dari Http://Kebunkebunku. Blogspot. Com/. Pada Tanggal* 15.
- Lestari, Endang Sri, A Muktiani, and D W Harjanti. 2020. “Kecernaan Serat Dan Total Digestible Nutrients Pakan Akibat Suplementasi Daun Katuk, Jintan Hitam Dan Mineral Dalam Rumen Sapi Perah Secara In Vitro.” *Bulletin of Applied Animal Research* 2 (2): 67–71.
- Mastopan, M Tafsin, and Nevy Diana Hanafi. 2014. “Kecernaan Lemak Kasar Dan TDN (Total Digestible Nutrien) Ransum Yang Mengandung Pelepah Daun Kelapa Sawit Dengan Perlakuan Fisik, Kimia, Biologis Dan Kombinasinya Pada Domba.” *J. Peternakan Integratif* 3 (1): 37–45.
- Mayasari, Erni. 2015. “Pengaruh Penambahan Nitrogen Dan Sulfur Pada Ensilase Jerami Jagung Terhadap Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik Pada Sapi Potong (In Vitro).” *Students E-Journal* 4 (3).
- Mudita, I M, I.G.L.O Cakra, A.A.P.P Wibawa, and Ni W Siti. 2009. “Penggunaan Cairan Rumen Sebagai Bahan Bioinokulan Plus Alternatif Serta Pemanfaatannya Dalam Optimalisasi Pengembangan Peternakan Berbasis Limbah Yang Berwawasan Lingkungan.” *Laporan Penelitian Hibah Unggulan Udayana, Universitas Udayana, Denpasar.*
- Ridla, M, and Nahrowi Ramli. 2011. “Kualitas Fermentasi Dan Nutrisi Silase Ransum Komplit Berbasis Hasil Samping Jagung, Sawit Dan Ubi Kayu (in Vitro)(Fermentation and Nutrition Quality of Complete Feed Silage Based on Corn, Palm and Cassava by Product in Vitro).”
- Riswandi, Muhakka, and M Lehan. 2015. “Evaluasi Nilai Kecernaan Secara in Vitro Ransum Ternak Sapi Bali Yang Disuplementasi Dengan Probiotik Bioplus.” *Jurnal Peternakan Sriwijaya* 4 (1): 35–46.
- Sandi, S, A I M Ali, and A A Akbar. 2015. “Uji In-Vitro Wafer Ransum Komplit Dengan Bahan Perekat Yang Berbeda.” *Jurnal Peternakan Sriwijaya* 4 (2).
- Savitri, Harum Ishma, Anis MUKTIANI, and Sutrisno Sutrisno. 2016. “Fermentabilitas Pakan Komplit Dengan Berbagai Sumber Protein Yang Diproteksi Dengan Tanin Daun Kaliandra (*Calliandra Calothyrsus*) Secara In Vitro.” *Peternakan.*
- Suwitary, Ni Ketut Etty, Luh Suariani, and Ni Made Yusiastari. 2018. “Kualitas Silase Komplit Berbasis Limbah Kulit Jagung Manis Dengan Berbagai Tingkat Penggunaan Starbio.” *WICAKSANA: Jurnal Lingkungan Dan Pembangunan* 2 (1): 1–7.
- Thiasari, Nurita, and Ahmad Iskandar Setiyawan. 2016. “Complete Feed Batang Pisang Terfermentasi Dengan Level Protein Berbeda Terhadap Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik Dan TDN Secara in Vitro.” *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan (Indonesian Journal of Animal Science)* 26 (2): 67–72.
- Yunilas. 2016. *Peran Mikroorganisme Indigenous YL (MOIYL) Sebagai Inokulum Pendegradasi Serat Berbasis Limbah Perkebunan Sawit. Prosiding Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan 8. 16 November 2016.*