

SKRIPSI

PENGARUH IMBANGAN SUPLEMENTASI *SOLUBLE CARBOHYDRATE* DAN PROTEIN DENGAN PAKAN BASAL AMONIASI BERTINGKAT *TOTAL MIXED FIBER* TERHADAP KARAKTERISTIK RUMEN KERBAU SECARA *IN VITRO*

THE EFFECT SUPPLEMENTATION SOLUBLE CARBOHYDRATE AND PROTEIN WITH GRADEDLY AMMONIZED TOTAL MIXED FIBER AS BASAL RATION ON BUFFALO CHACARERISTICS RUMEN CONDITIONS BY IN VITRO



**Muhammad Ilham
05041381621026**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH IMBANGAN SUPLEMENTASI *SOLUBLE CARBOHYDRATE* DAN PROTEIN DENGAN PAKAN BASAL AMONIASI BERTINGKAT *TOTAL MIXED FIBER* TERHADAP KARAKTERISTIK RUMEN KERBAU SECARA *IN VITRO*

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

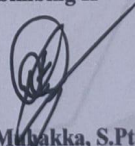
Oleh:

Muhammad Ilham
05041381621026

Pembimbing I

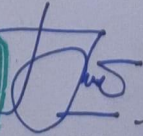

Dr. Afnur Imsya, S.Pt., M.P
NIP 197408062002122001

Indralaya, 26 Juni 2020
Pembimbing II


Dr. Mulyakka, S.Pt., M.Si
NIP196812192000121001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Pengaruh Imbangan Suplementasi *Soluble Carbohydrate* dan Protein Dengan Pakan Basal Amoniasi Bertingkat *Total Mixed Fiber* Terhadap Karakteristik Rumen Kerbau Secara *In Vitro*” oleh Muhammad Ilham telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 Juni 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

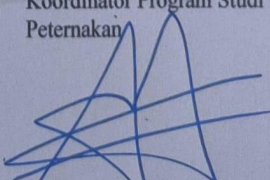
- | | | |
|--|------------|---------|
| 1. Dr. Afnur Imsya, S.Pt., M.P.
NIP 197408062002122001 | Ketua | (.....) |
| 2. Dr. Muhakka, S.Pt., M.Si.
NIP 196812192000121001 | Sekretaris | (.....) |
| 3. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP 197209162000122001 | Anggota | (.....) |
| 4. Riswandi, S.Pt., M.Si.
NIP 196910312001121001 | Anggota | (.....) |

Ketua Jurusan
Teknologi dan Industri Peternakan



Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D
NIP 197507112005011002

Indralaya, 26 Juni 2020
Koordinator Program Studi
Peternakan



Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D
NIP 197507112005011002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Ilham

NIM : 05041381621026

Judul : Pengaruh Imbangan Suplementasi *Soluble Carbohydrate* dan Protein dengan Pakan Basal Amoniasi Bertingkat *Total Mixed Fiber* Terhadap Karakteristik Rumen Kerbau Secara *In Vitro*

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian sendiri di bawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 26 Juni 2020



Muhammad Ilham

RIWAYAT HIDUP

Muhammad Ilham atau biasa dengan nama Ilham dilahirkan pada tanggal 16 September 1997 di kota Palembang, Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Edi Prayitno dan Ibu Ana Mardiana yang beralamat di Jalan Macan Kumbang 10 RT 40 RW 11 Demang Lebar Daun Palembang, Provinsi Sumatera Selatan.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri 21 Palembang pada tahun 2009, Sekolah Menengah Pertama Negeri 45 Palembang pada tahun 2012 dan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Palembang pada tahun 2015. Pada tahun 2016 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Ujian Saring Mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri (USMPTN).

Pada tahun 2016 penulis mendapatkan gelar mahasiswa teraktif pada Training Farm Peternakan UNSRI, pada tahun 2017 penulis diberikan amanah untuk menjadi Sekretaris dinas Akademi dan Profesi Himpunan Mahasiswa Peternakan Universitas Sriwijaya (HIMAPTERI). Pada tahun 2017 dan 2018 penulis dipercaya mewakili Peternakan Unsri untuk mengikuti lomba debate English tingkat jurusan di Fakultas Pertanian dan tahun 2017-2019 penulis dipercaya menerima beasiswa bantuan biaya pendidikan PPA. Pada tahun 2018 penulis juga dipercaya sebagai Ketua Pelaksana PMB dan PK2 mahasiswa baru di jurusan Peternakan. Pada tahun 2018-2019 penulis dipercaya sebagai asissten praktikum Produksi Ternak Unggas, Nutrisi Ternak Unggas, Ilmu Tilik Ternak, Teknologi Pengolahan Daging, Evaluasi Karkas dan Daging, dan Teknologi Pengolahan Susu. Pada tahun 2019 penulis mendapatkan gelar juara pertama dalam ajang sepakbola tingkat Fakultas, dimana saat itu mewakili Fakultas Pertanian.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul. “Pengaruh Imbangan Suplementasi Soluble Carbohydrate dan Protein pada Pakan Amoniasi Bertingkat Total Mixed Fiber Terhadap Karakteristik Rumen Kerbau Secara In Vitro” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Melalui kesempatan ini penulis sangat berterimakasih kepada Ibu Dr. Afnur Imsya, S.Pt., MP sebagai Pembimbing Skripsi I sekaligus dan Bapak Dr. Muhakka S.Pt., M.Si selaku Pembimbing II atas kesabaran serta bantuan dalam memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sejak perencanaan, pelaksanaan dan analisa hasil penelitian sampai penyusunan dan penulisannya ke dalam bentuk skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Riswandi, S.Pt., M.Si dan Ibu Dr. Rizki Palupi, S.Pt., MP, sebagai dosen penguji dan Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan masukkan dalam menyelesaikan skripsi serta penulis Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Neny Afridayanti, S.Pt sebagai analis laboratorium Nutrisi Makanan Ternak Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah membantu dan memberikan arahan dalam berlangsungnya penelitian ini.

Ucapan Terima kasih yang tak terhingga penulis persembahkan kepada kedua orang tuaku yang tercinta yaitu Bapak Edi Prayitno dan Ibu Ana Mardiana dan seluruh anggota keluarga lainnya yang telah memberikan do'a, dorongan semangat, bantuan baik moril maupun materil dan dukungannya kepada penulis. Ucapan terima kasih juga yang tak terhingga kepada Khusnul Khotimah atas support dan kebaikan hati menemani penulis menghadapi tugas akhir ini dan Terima kasih untuk tim penelitian Isna, Melly , Wahyu dan Putri atas kerjasama dan bantuan serta dukungan selama penelitian dalam suka dan duka.

Terima kasih untuk seluruh teman seperjuangan Peternakan Angkatan 2016 yang selalu bersama selama ini. Penulis menyadari dengan keterbatasan kemampuan dan pengalaman yang dimiliki sehingga skripsi jauh dari sempurna. Namun penulis telah berusaha mengikuti segala ketentuan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dan bermanfaat bagi kita semua, khususnya dibidang Peternakan

Indralaya, 17 Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	3
1.3. Hipotesa Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Potensi Ternak Kerbau.....	4
2.2. Total Mixed Fiber (TMF).....	5
2.3. Suplementasi SCH dan Protein.....	6
2.4. Amoniasi Bertingkat.....	7
2.5. Teknik in vitro.....	8
2.6. Konsentrasi VFA total.....	8
2.7. Konsentrasi RAN.....	9
2.8. pH Rumen.....	10
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	11
3.1. Waktu dan Tempat.....	11
3.2. Bahan dan Metode.....	11
3.2.1. Alat dan Bahan.....	11
3.2.2. Metode Penelitian.....	11
3.3. Cara Kerja.....	13
3.3.1. Pembuatan Amoniasi Bertingkat TMF.....	13
3.3.2. Pembuatan Konsentrat.....	13
3.3.3. Pembuatan Ransum.....	14
3.3.4. Pembuatan larutan Mc. Dougall.....	14
3.3.5. Uji Kecernaan in Vitro (Metode Tilley dan Terry, 1963).....	15
3.3.6. Penentuan Kadar VFA total.....	16
3.3.7. Penentuan Konsentrasi Ruminal Ammonia Nitrogen (RAN).....	16
3.3.8. Penentuan Nilai pH.....	16
3.4. Peubah yang diamati.....	17
3.4.1. Rumus menentukan VFA total.....	17
3.4.2. Rumus menentukan konsentrasi RAN.....	17
3.4.3. Mengukur nilai pH.....	17
3.5. Analisis Data.....	17
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1. Konsentrasi VFA total.....	18

4.2. Konsentrasi RAN.....	20
4.3. Nilai pH Rumen.....	21
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	23
5.1. Kesimpulan.....	23
5.2. Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel. 3.1. Komposisi Nutrisi Bahan Pakan.....	12
Tabel. 3.2. Bahan Pakan Nilai Nutrisi Konsentrat.....	12
Tabel. 3.3.Kandungan Nutrisi dalam Ransum.....	12
Tabel. 4.1.Nilai rataan konsentrasi VFA total.....	18
Tabel. 4.2.Nilai rataan konsentrasi Ruminal Ammonia Nitrogen (RAN).....	20
Tabel. 4.3.Rataan Nilai pH Rumen.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Nilai rataan konsentrasi VFA total.....	31
Lampiran 2. Nilai rataan konsentrasi RAN.....	33
Lampiran 3. Nilai pH Rumen.....	35
Lampiran 4. Perhitungan SCH dan Protein.....	37
Lampiran 5. Pembuatan amoniasi bertingkat TMF.....	38
Lampiran 6. Pembuatan Ransum SCH dan Protein.....	39
Lampiran 7. Analisa in Vitro.....	40

PENGARUH IMBANGAN SUPLEMENTASI *SOLUBLE CARBOHYDRATE* DAN PROTEIN DENGAN PAKAN BASAL AMONIASI BERTINGKAT *TOTAL MIXED FIBER* TERHADAP KARAKTERISTIK RUMEN KERBAU SECARA *IN VITRO*

THE EFFECT SUPPLEMENTATION SOLUBLE CARBOHYDRATE AND PROTEIN WITH GRADEDLY AMMONIZED TOTAL MIXED FIBER AS BASAL RATION ON BUFFALO CHARACTERISTICS RUMEN CONDITIONS BY IN VITRO

Ilham M¹, Imsya A² dan Muhakka³

Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan

Program Studi Peternakan

Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya 30662

Telp (0711)581106

Abstract

The purpose of this research was appropriate gave the best results supplementation of Soluble Carbohydrate (SCH) and protein with gradedly ammonized Total Mixed Fiber (TMF) as basal ration on Buffalo characteristics rumen conditions including total Volatile Fatty Acid (VFA) concentrations, Ruminant Ammonia Nitrogen (RAN) concentrations, and buffalo rumen pH by in vitro. This research was conducted from October to November 2019 in the Laboratory of Animal Nutrition and Food, Animal Husbandry Study Program, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The design used in this study is a Completely Randomized Design (CRD) with 3 treatments and 3 replications. The treatment of SCH and protein ration supplementation on gradedly TMF ammoniation as basal feed is P1: without supplementation of SCH and protein, P2: 600 gram SCH : 300 gram protein (2:1), P3: 900 gram SCH and 300 gram protein (3:1). Parameters measured are total VFA concentration, RAN concentration, and rumen pH. The results showed of SCH and protein supplementation with gradedly ammonized TMF as basal ration that significant affects ($P < 0,05$) of the concentration total VFA, RAN and pH by in vitro. It was concluded that supplementation SCH and protein with gradedly ammonized TMF as basal ration was treated P3 with a balance of 900 grams of SCH: 300 grams of protein (3:1) capable of increasing the total VFA concentration of 129,44 mM, RAN concentration 15,36 mM and rumen pH with a pH value of 6,70.

Keywords: Buffalo, TMF, Soluble Carbohydrate, protein, VFA, RAN, pH.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan imbang suplementasi *Soluble Carbohydrate* dan protein yang tepat dengan pakan basal amoniasi bertingkat *Total Mixed Fiber* (TMF) terhadap karakteristik rumen yang meliputi konsentrasi *Volatile Fatty Acid* (VFA) total, konsentrasi *Ruminal Ammonia Nitrogen* (RAN), dan pH rumen kerbau secara *in vitro*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan November 2019 di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan imbang suplementasi SCH dan protein dengan pakan basal amoniasi bertingkat TMF yaitu P1: tanpa suplementasi SCH dan protein, P2: 600 gram SCH : 300 gram protein (2:1), P3: 900 gram SCH dan 300 gram protein (3:1). Parameter yang diamati adalah konsentrasi VFA total, konsentrasi RAN, dan pH rumen. Hasil menunjukkan bahwa imbang suplementasi SCH dan protein pada pakan basal amoniasi bertingkat TMF berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsentrasi VFA, RAN dan pH secara *in vitro*. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa imbang suplementasi SCH dan protein yang tepat pada pakan basal amoniasi bertingkat TMF adalah di perlakuan P3 yaitu dengan imbang 900 gram SCH : 300 gram protein (3:1) mampu meningkatkan konsentrasi VFA total 129,44 mM, konsentrasi RAN 15,36 mM dan pH rumen dengan nilai pH 6,70.

Kata Kunci: Kerbau, TMF, *Soluble Carbohydrate*, Protein, VFA, RAN, pH.

Pembimbing I



Dr. Afnur Ansya, S.Pt., M.P.
NIP 197408062002122001

Pembimbing II



Dr. Mukakka, S.Pt., M.Si.
NIP 196812192000121001

Indralaya, Juli 2020

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi dan
Industri Peternakan



Artan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D.
NIP. 197507112005011002

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hijauan pakan adalah pakan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang sengaja dimanfaatkan sebagai pakan utama untuk ternak ruminansia yang harus tersedia dalam jumlah cukup, berkelanjutan dan berkualitas. Permasalahan yang dihadapi dalam penyediaan hijauan pakan yaitu masih dipengaruhi oleh kondisi musim yang tidak menentu, dimana pada musim kemarau terjadi penurunan hijauan pakan dan pada musim penghujan ketersediaan hijauan pakan melimpah. Ketersediaan hijauan pakan yang masih bersifat fluktuatif ini dapat di atasi dengan memanfaatkan limbah pertanian, limbah perkebunan dan hijauan rawa sebagai hijauan pakan alternatif yang dibuat sebagai *Total Mixed Fiber* (TMF).

Total Mixed Fiber (TMF) adalah teknik pengolahan pakan yang terdiri dari gabungan beberapa hijauan sumber serat. Hijauan yang dimanfaatkan berasal dari limbah pertanian, limbah perkebunan dan rumput rawa. Imsya *et al.* (2016) melaporkan komposisi terbaik TMF dengan penggunaan 60% hijauan yang terdiri dari 20% jerami padi, 20% pelepah sawit dan 20% kumpai tembaga, namun masih tingginya tingkatan lignin pada komposisi ini menyebabkan rendahnya nilai pencernaan bahan pakan, dimana pencernaan bahan kering 36,32%, bahan organik 35,96% , *Neutral Detergen Fiber* (NDF) 17,86%, dan *Ruminal Ammonia Nitrogen* (RAN) 10,84 mM. Solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pencernaan bahan pakan ada dua cara yaitu menerapkan teknologi pengolahan pakan dan memperbaiki karakteristik kondisi rumen.

Kecernaan bahan pakan dapat di tingkatkan dengan menerapkan teknologi pengolahan pakan dengan amoniasi bertingkat TMF. Amoniasi bertingkat merupakan teknologi pengolahan pakan secara kimiawi dengan memanfaatkan urea sebagai sumber amonia dan dilakukan dengan dosis yang berbeda setiap tingkatan. Amoniasi berfungsi untuk merenggangkan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa yang memudahkan mikroba rumen untuk mencerna bahan pakan tersebut, sehingga mampu meningkatkan pencernaan bahan organik (Imsya, 2007). Imsya *et al.* (2019) melaporkan bahwa komposisi amoniasi bertingkat

TMF terbaik yaitu dengan penggunaan dosis urea 1,2% (dengan tingkatan 0,6%, 0,4% dan 0,2%) mampu menurunkan persentase kandungan lignin sebesar 27,84% dengan kandungan gizi bahan kering 24,31%, bahan organik 56,49%, protein kasar 9,66%, serat kasar 32,52%, NDF 35,96 %, *Acid Detergent Fiber* (ADF) 20,3% , lignin 4,7% dan TDN 40,53%.

Nilai pencernaan bahan pakan dapat juga di tingkatkan dengan memperbaiki karakteristik kondisi rumen. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki karakteristik kondisi rumen yaitu dengan pemberian imbalan suplementasi *Soluble Carbohydrate* (SCH) dan protein dalam ransum. Pemberian suplementasi merupakan cara untuk mengoptimalkan kondisi fermentasi di dalam rumen yang dibutuhkan oleh mikroba rumen untuk sumber nutrisi, sehingga berdampak pada pertumbuhan dan aktivitas mikroba rumen yang akan mempengaruhi tingkat pencernaan bahan pakan.

Lazzarini *et al.* (2016) melaporkan bahwa penambahan suplementasi berfungsi sebagai nutrisi yang dibutuhkan mikroorganisme yang ada di dalam rumen dan mengurangi persaingan antara mikroba *fibrolytic* dan *non fibrolytic* yang berkaitan dengan suplementasi karbohidrat dan suplementasi protein dalam pencernaan serat untuk meningkatkan nilai pencernaan. Imsya *et al.* (2019) mendapatkan rasio penggunaan SCH dan protein yang tepat pada ransum basal silase TMF ternak kerbau dengan perbandingan 3:1 antara SCH dan protein dapat memperbaiki kondisi rumen seperti peningkatan konsentrasi VFA total, RAN, dan VFA parsial.

Berdasarkan uraian di atas, sampai saat ini belum diketahui pemberian imbalan suplementasi SCH dan protein yang tepat pada pakan basal amoniasi bertingkat TMF dalam upaya meningkatkan kondisi karakteristik rumen kerbau, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan pemberian imbalan suplementasi SCH dan protein yang tepat terhadap kondisi karakteristik rumen yang meliputi konsentrasi VFA total, konsentrasi RAN dan pH rumen secara *in vitro*.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan imbalan suplementasi *Soluble Carbohydrate* (SCH) dan protein yang tepat pada pakan basal amoniasi bertingkat TMF terhadap karakteristik kondisi rumen yang meliputi dari konsentrasi VFA total, konsentrasi *Ruminal Ammonia Nitrogen* (RAN), dan pH rumen secara *in vitro*.

1.3. Hipotesis Penelitian

Pemberian imbalan suplementasi *Soluble Carbohydrate* (SCH) dan protein yang tepat diduga dapat memperbaiki karakteristik kondisi rumen kerbau secara *in vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani J., Yani, A., dan Akmal., 2005. *Kecernaan Bahan Kering Bahan Organik dan NDF Kulit Buah Jagung Amoniasi Secara In Sacco*. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi
- Arora, S. P. 1995. *Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Edisi Ke-2*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Bata, M. 2008. Pengaruh molases pada amoniasi jerami padi menggunakan urea terhadap kecernaan bahan kering dan bahan organik in vitro. *Jurnal Agripet*. Vol 8, No. 2.
- Beauchemin, K.A., Yang, W.Z., Morgavi, D.P., Ghorbani, G.R., Kautz, W. and Leedle, J.A.Z., 2003. Effects of bacterial direct-fed microbes and yeast on site and extent of digestion, blood chemistry, and subclinical ruminal acidosis in feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 81: 1628-1640.
- Bodine T. N., Purvis, H.T., Ackerman, C.J. and Goad, C.L., 2000. Effects of supplementing prairie hay with corn and soybean meal on intake, digestion, and ruminal measurements by beef steers. *J. Anim. Sci.* 78 : 3144–3154.
- Cahyani, R. D. Nuswantara, L.K. dan Subrata, A. 2012. Pengaruh proteksi protein tepung kedelai dengan tanin daun bakau terhadap konsentrasi amonia, undegraded protein dan protein total secara in vitro. *Animal Agricultural Journal*. 1(1) : 161-162.
- Cardoso, P.W., Calsamiglia, S. and Ferret, A., 2000. Effects of pH on microbial fermentation and nutrient flow in a dual flow continuous culture system. *J. Dairy Sci.* 83 (Suppl.1) (Abstr.): 265.
- Calsamiglia, S., P.W. Cardoso, A. Ferret and A. Bach. 2008. Changes in rumen microbial fermentation are due to a combined effect of type of diet and pH. *J. Anim. Sci.* (86) : 702-711.
- Cardoso, P.W., S. Calsamiglia and A. Ferret. 2000. Effects of pH on microbial fermentation and nutrient flow in a dual flow continuous culture system. *J. Dairy Sci.* 83 (Suppl.1) (Abstr.): 265.
- Cerrato, M., Calsamiglia, S. and Ferret, A., 2007. Effect of time at suboptimal pH on nutrient digestion and rumen microbial fermentation on a dual flow continuous culture system. *J. Dairy Sci.* 90: 1486-1492.
- Chiba, L.I. 2009. *Animal Nutrition Handbook: Third Revision*. Department of Animal Sciences 303C Upchurch Hall. Auburn University. America.

- Detmann, E., Valente, E.E.L., Batista, E.D. dan Huhtanen, P., 2014. Evaluasi kinerja dan efisiensi pemanfaatan nitrogen pada sapi diberi makan padang rumput tropis dengan suplementasi. *Livest. Sci.* 162: 141-153
- Dwiyanto, K dan Handiwirawan, E., 2006. Strategi pengembangan ternak kerbau: aspek penjarangan dan distribusi. *Prosiding Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau Mendukung Program Kecukupan Daging Sapi Puslitbang Peternakan.* Bogor
- Febrina, L. 2010., *Analisis Usaha Ternak Kerbau pada Ketinggian Tempat yang Berbeda di Provinsi Sumatera Barat*, Tesis. Program Pascasarjana Universitas Andalas. Padang.
- Harahap, N., 2007. Pelaksanaan pengelolaan dan pemanfaatan jerami padi untuk pakan. dalam :M. Soejono, A. Musafie, R. Utomo, N. K Warmdam dan J. B. Schiee (Editor). *Crop Residues for Feed and other Purpose. Bioconversion Project Second Workshop on Crop Residues for Feed and other Purpose.* Grati : 27-127.
- Hardjosubroto, W., 2006. *Kerbau Mutiara Yang Terlupakan.* UGM press. Yogyakarta.
- Imsya, A., 2005. Level Penggunaan Urea Dalam Amoniasi Pelepah Sawit Terhadap Kandungan Bahan Kering, Protein Kasar, Neutral Detergent Fiber (NDF) dan Acid Detergent Fiber (ADF). *Prosiding Seminar Hasil-hasil Penelitian Pertanian Unsri Tahun 2005:* Indralaya, 11 Juli 2006.
- Imsya, A., 2007. Konsentrasi n-amonia, pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik pelepah sawit hasil amoniasi secara In-vitro. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.* Bogor:111–114
- Imsya, A., Fariani, A., Neni H., dan Ika, I.S., 2005. *Level Penggunaan Urea Dalam Amoniasi Pelepah Sawit.* Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Imsya, A., Muhakka. dan Yossi, F., 2016. Use of swamp grass and agricultural waste as materials for total mixed fiber (TMF) in rations and its effect on methane gas production and production efficiency of beef cattle. *Pakistan Journal of Nutrition*, 15(4): 342–346.
- Imsya, A., Windusari, Y. and Riswandi., 2018. Nutrient digestibility of beef cattle ration with total mixed fiber ammoniation (TMF) as basal feed and organic mineral supplementation by in vitro. *Indonesian Journal of Fundamental and Applied Chemistry.* 3(1):12-17.

- Imsya, A., Windusari, Y., Muhakka., Palupi, R., Lubis, FN., Laila Hanum, L., 2019. Ammoniation optimalition of TMF with different urea levels and changes in its nutrient and fiber contents. *Prosiding Seminar International Conference on Sustainable Agriculture, Food and Energy (SAFE)*. Phuket. Thailand.
- Imsya, A., Windusari, Y. and Riswandi., 2019. Feed digestibility and rumen characteristic by in vitro of swamp buffaloes fed total mixed fiber silage supplemented with soluble carbohydrate and protein. *Buffalo Bulletin*. 38 (2) :274-275.
- Kamra, D.N., 2005. Rumen microbial ecosystem. Special Section: Microbial Diversity. *Current Science*. 89 (1) :124-135.
- Karley, M.S., Fahey Jr, G.G., Berger Jr, L.L., Merchen, N.R. and Gould, J.M., 1987. Effect of treating wheat straw with pH regulated solusion of alkaline hydrogen peroxide on nutrient digestion by sheep. *J dairy Sci*. 70-2078.
- Kozloski, G.V., Ribeiro, H.M.N. and Rocha, J.B.T., 2000. Effect of the substitution of urea for soybean meal on digestion in steer. *Can. J. Anim. Sci.* 80: 713-719.
- Lazzarini, I., Detmann, E., Sebastião de Campos, V.F., Paulino, M.F., Erick D.B., Luana, M., de Almeida, R., William, L.S., dos, R., and Marcia, de O.F., 2016. Nutritional performance of cattle grazing during rainy season with nitrogen and starch supplementation. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* 29 (8) : 1120-1128
- Marcia de Oliveira. F., Edenio D., Sebastiao de Campos V. F., Erick D. Batista, Luana M. de A. R., Marcília M. B., and Alexandre R. L., 2017. Intake, digestibility, and rumen and metabolic characteristics of cattle fed lowquality tropical forage and supplemented with nitrogen and different levels of starch. *Asian-Australas J AnimSci*. 30(6):797-803.
- Maneerat, W., Prasanpanich, S., Kongmun, P., Sinsmut, W., dan Tumwasorn, S., 2013. Effect of feeding total mixed fiber on feed intake and milk production in mid-lactating dairy cows. *Kasetsart Journal – Natural Science*, 47(4): 571-580.
- Mc.Donald, Pra., Edwards., Greenhalgh, Jdf. dan Morgan, Ca., 2002. *Animal Nutrition. Sixth Edition*. Pretice Hall. Gosport. London.
- Muhakka., Riswandi dan Ali, A.I.M., 2013. Karakteristik morfologis dan reproduksi kerbau pampangan di provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 8 (2) : 115.

- Muis, A., 2008. *Petunjuk Teknis Teknologi Pendukung Pengembangan Agribisnis di Desa P4MI*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah.
- Murni, R., Suparjo, A., dan Ginting, B.L., 2008. *Teknologi pemanfaatan limbah untuk pakan (buku ajar)*. Laboratorium Makanan Ternak, Fakultas Peternakan. Universitas Jambi.
- Nurjanah, N., 2017. *Kecernaan Bahan Kering, Konsentrasi VFA Total, VFA Parsial dan Konsentrasi Gas Metan Ransum Amoniasi Total Mixed Fiber Secara In Vitro*. Skripsi Program Studi Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Orskov, E.R., 1992. *Protein Nutrition in Ruminants*. Academic Press, London..
- Permata, A.T., 2012. Pengaruh Amoniasi dan Urea pada Ampas Tebu Terhadap Kandungan Bahan Kering, Serat Kasar dan Protein Kasar untuk Menyediakan Pakan Ternak. *Artikel Ilmiah*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Puastuti, W., 2010. Urea Dalam Pakan dan Implikasinya Dalam Fermentasi Rumen Kerbau. *Seminar dan Lokakarya Nasional Kerbau*. Balai Penelitian Ternak Bogor.
- Putu, I.G., 2003. *Aplikasi Teknologi Reproduksi untuk Peningkatan Performans Produksi Ternak Kerbau di Indonesia*. Bogor: Balai Penelitian Ternak.
- Rahmayanti, D., 2013. Pengaruh Amoniasi Beringkat Terhadap Kecernaan Serat Perasaan Sawit Amoniasi Bertingkat Secara In-Vitro. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Rahmadi, D., Sunarso, J., Achmadi, E., Pangestu, A., Muktiani, M., Christiyanto., dan Surono., 2003. *Ruminologi Dasar*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rohaeni, E.S., Darmawan, A., Qomariah., Hamdan, A., dan Subhan, A., 2005. Inventarisasi dan Karakterisasi Kebau Rawa Sebagai Plasma Nutfah. *Laporan Hasil Pengkajian*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan, Banjarbaru.
- Sakinah, D., 2005. *Kajian Suplementasi Probiotik Bermineral Terhadap VFA, NH₃, Dan Kecernaan Zat Makanan Pada Domba*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Santosa, U., 1995., *Tata Laksana Pemeliharaan Ternak Sapi*. Cetakan I. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Setiawan, D., 2019. *Pengaruh Imbangan Soluble Carbohydrate dan Protein Dalam Ransum Basal Silase Total Mixed Fiber Terhadap Karakteristik Kondisi Rumen Secara In Vitro*. Skripsi. Program Studi Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Siregar, A., 2004. *Pengembangan ternak kerbau melalui aplikasi Inseminasi Buatan (IB) di Indonesia. Makalah disampaikan pada Seminar dan Lokakarya Nasional Peningkatan Populasi dan Produktivitas Ternak Kerbau di Indonesia*. Banjarmasin, 7-8 Desember 2004.
- Soepranionondo, K., 2005. *Dampak isi rumen sapi sebagai substitusi rumput raja terhadap produk metabolic pada kambing Peranakan Etawa*. Media Kedok. Hewan. 21: 94-96.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H., 2002. *Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach*. Second Edition McGraw-Hill Book Company, London. 633.
- Suardin., Sandiah. N., dan Aka, R. 2014. Kecernaan bahan kering dan bahan organik campuran rumput mulato (*Brachiaria hybrid.cv.mulato*) dengan jenis legum berbeda menggunakan cairan rumen sapi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 1(1).
- Sudirman., 2013. *Evaluasi Pakan Tropis dari Konsep ke Aplikasi (Metode In Vitro Feses)*. Pustaka Reka Cipta. Bandung.
- Sumarsih, S., C.I. Sutrisno, dan B. Sulistiyanto. 2009. Kajian penambahan tetes sebagai aditif terhadap kualitas organoleptik dan tutrisi silase kulit pisang. *Prosiding Nasional Kebangkitan Peternakan*. Semarang
- Suryani, N. N. Budiasa, I.K.M. Dan Astawa, I.P.A., 2013. Suplementasi gamal sebagai rumen degradable protein (RDP) untuk meningkatkan pencernaan (*in vitro*) ransum ternak ruminansia yang mengandung jerami padi. *Journal Majalah Ilmiah Peternakan*. 16(1) : 3.
- Suryahadi, W.G. Piliang, L. Djuwita & Y. Widiastuti. 1996. DNA recombinant technique for producing transgenic rumen microbes in order to improve fiber utilization. *Indon. J. Top. Agric.* 7(1): 5-9.
- Suryapratama, W., 1999. *Efek Suplementasi asam lemak volatil bercabang dan kapsul lisin serta treonin terhadap nutrisi protein sapi Holstein*. Disertasi. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Susilorini, T.E., 2010. *Budi Daya 22 Ternak Potensial*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sulistiyowati, E., Badarina, I., Putra, R.E., Saputra, T., Hendriaman, F. dan Jaya, A., 2007. Kecernaan dan total digestible nutrient (TDN) ransum dengan tabut blok pada sapi FH laktasi. *JUPI UNIB*. (3): 322-289.

- Tilley, J.M.A. and Terry, R.A., 1963. A two stage technique for in vitro digestion of forage crops. *Journal of the British Grassland Society*. 18(2):104-111.
- Tanuwiria, U.H., Budinuryanto, D.C., Darodjah, S. dan Putranto, W.S., 2006. Studi suplemen kompleks mineral minyak dan mineral organik dan pengaruhnya terhadap fermentabilitas dan pencernaan ransum in vitro serta pertumbuhan pada domba jantan. *Jurnal Protein*. 14(02): 167-176.
- Wajizah, S., Samadi., Usman, Y. dan Mariana, E. 2015. Evaluasi nilai nutrisi dan pencernaan in vitro pelepah kelapa sawit (oil palm fronds) yang difermentasi menggunakan *aspergillus niger* dengan penambahan sumber karbohidrat yang berbeda. *Agripet*. 15(1) 1, April 2015.
- Waldron, M.R., F.N. Schrick, J.D., Quigley, J.L., Klotz, A.M., Saxton and Heitmann, R.N., 2002. Volatile fatty acid metabolism by epithelial cells isolated from different areas of the ewe rumen. *J. Anim Sci*. 80: 270-278.
- Van Soest, P.J., 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2nd ed. Comstock Publishing Associates a Division of Cornell University Press, Ithaca.
- Yuliyanto A., 2011. *Pengaruh Coating Urea Dalam Ransum Terhadap pH, Konsentrasi NH₃ Dan VFA Pada Domba Lokal Jantan* Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Zuriyati, Y dan Sisriyenni, D., 2007. Potensi pengembangan ternak kerbau dengan pola pemeliharaan crop livestock system di provinsi Riau. *Jurnal Peternakan*. 4(2): 46-51.

Lampiran 1. Nilai Rataan Konsentrasi VFA total pada Imbangan Suplementasi SCH dan Protein