

SKRIPSI

**EVALUASI KECERNAAN SILASE SERBUK PELEPAH
SAWIT DAN DEDAK PADI YANG DISUPLEMENTASI
VITAMIN B KOMPLEKS 2% DAN
MINERAL 1% SECARA
*IN VITRO***

***EVALUATION DIGESTIBILITY SILAGE OF PALM FROND
AND RICE BRAN SUPPLEMENTED WITH VITAMIN B
COMPLEX 2% AND MINERAL 1%
IN VITRO***



**Alfito Pramudya
05041281924046**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

Alfito Pramudya Evaluation of Silage Quality of Palm Frond Powder and Rice Bran Supplemented with Vitamin B Complex and Mineral Mix *in vitro* (Supervised by **Prof. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc.**).

This study was to determine the digestibility quality of silage powder from palm fronds and rice bran supplemented with 2% vitamin B complex and 1% mineral mix *in vitro*. This research was carried out from August to September 2022 at the Animal Husbandry Laboratory of the Animal Husbandry Study Program, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University and carried out an analysis at the Animal Feed and Nutrition Laboratory, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This study was conducted using a completely randomized design (CRD) consisting of 3 treatments and 3 replications including silage of palm fronds and rice bran powder as (P0), silage of palm fronds and rice bran powder supplemented with 2% vitamin B complex (P1), silage palm frond powder and rice bran supplemented with 1% mineral mix (P2). In this study it can be concluded that supplementation of Vitamin B Complex with a dose of 2% and Mineral Mix with a dose of 1% could increase the digestibility value of ADF from 48.25% (P0) to 93.74% (P1), NDF digestibility value from 57.57% (P0) to 73.18 (P1), and the hemicellulose digestibility value from 50.27% (P0) to 84.85% (P1).

Keywords: Palm fronds , *In vitro*, Digestibility, Vitamin B Complex, Mineral Mix .

RINGKASAN

Alfito Pramudya. Evaluasi Kualitas Silase Serbuk Pelelah Sawit dan Dedak Padi yang Disuplementasi Vitamin B Kompleks dan Mineral Mix Secara *In vitro* (Dibimbing Oleh **Prof. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc.**).

Penelitian ini bertujuan supaya mengetahui kualitas pencernaan silase serbuk pelelah kelapa sawit dan dedak padi yang disuplementasi vitamin B kompleks 2% dan mineral mix 1% secara *in vitro*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga bulan September 2022 di Laboratorium Kandang Percobaan Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan melakukan analisa di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 3 perlakuan dan 3 ulangan meliputi silase serbuk pelelah sawit dan dedak padi sebagai (P0), silase serbuk pelelah sawit dan dedak padi yang disuplementasi vitamin B kompleks 2% (P1), silase serbuk pelelah sawit dan dedak padi yang di suplementasi mineral mix 1% (P2). Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa suplementasi vitamin B Kompleks dengan dosis 2% dan Mineral Mix dengan dosis 1% dapat meningkatkan nilai pencernaan ADF dari 48,25% (P0) menjadi 93,74% (P1), nilai pencernaan NDF dari 57,57% (P0) menjadi 73,18 (P1), dan nilai pencernaan Hemiselulosa dari 50,27% (P0) menjadi 84,85% (P1).

Kata Kunci : Pelelah sawit, *In vitro*, Kecernaan, Vitamin B Kompleks, Mineral Mix.

SKRIPSI

**EVALUASI KECERNAAN SILASE SERBUK PELEPAH
SAWIT DAN DEDAK PADI YANG DISUPLEMENTASI
VITAMIN B KOMPLEKS 2% DAN
MINERAL 1% SECARA
*IN VITRO***

***EVALUATION OF SILAGE DIGESTIBILITY OF PALM FROND
POWDERAS AND RICE BRAN SUPPLEMENTED
WITH VITAMIN B COMPLEX 2% AND
MINERAL 1% IN VITRO***

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



**Alfito Pramudya
05041281924046**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI KECERNAAN SILASE SERBUK PELEPAH SAWIT DAN DEDAK YANG DISUPLEMENTASI VITAMIN B KOMPLEKS 2% DAN MINERAL MIX 1% SECARA *IN VITRO*

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Alfito Pramudya
05041281924046

Indralaya, 04 Januari 2023
Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc.

NIP 196210161986032002



Mengetahui,
Wakil Dekan I Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Kili Pratiama, M.Sc. (Hons), Ph.D.

NIP. 196606301992032002

Skripsi dengan judul "Evaluasi Kecernaan Silase Serbuk Pelepah Sawit Dan Dedak Yang Disuplementasi Vitamin B Kompleks 2% Dan Mineral mix 1% Secara *In Vitro*" oleh Alfito Pramudya telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 04 Januari 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji


1. Prof. Dr. Ir. Armina Fariani,
M.Sc.
NIP: 196210161986032002

Ketua

(.....)

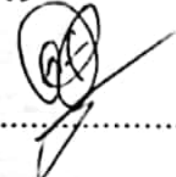
2. Dr. Riswandi, S.Pt., M.Si.
NIP: 196910312001121001

Sekretaris

(.....)

3. Dr. Muhakka, S.Pt., M.Si.
NIP: 196812192000121001

Anggota


(.....)

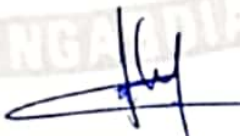
Indralaya, 04 Januari 2023

Ketua Jurusan Teknologi dan Industri
Peternakan

Koordinator Program Studi
Peternakan




Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP 197209162000122001


Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP 197209162000122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alfito Pramudya
Nim : 05041281924046
Judul : Evaluasi Kecernaan Silase Serbuk Pelepah Sawit Dan Dedak
Yang Disuplementasi Vitamin B Kompleks 2% Dan Mineral
Mix 1% Secara *In vitro*

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian 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, 04 Januari 2023



Alfito Pramudya

NIM 05041281924046

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Tanjung Enim, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 24 Februari 2002, merupakan anak kedua dari 2 bersaudara dari pasangan Bapak R. Njudijanto dan Ibu Lisnawati.

Pendidikan yang ditempuh oleh penulis yaitu Sekolah Dasar di SDN 135 Palembang, diselesaikan pada tahun 2013. Sekolah Menengah Pertama di SMPN 11 Palembang, diselesaikan pada tahun 2016. Sekolah Menengah Atas di SMA Muhammadiyah 1 Palembang, diselesaikan pada tahun 2019. Sejak Agustus 2019 penulis tercatat sebagai Mahasiswa di Program Studi Peternakan, Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama kuliah penulis pernah menjadi anggota HIMAPETRI (Himpunan Mahasiswa Peternakan Unsri) Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis penatkan kehadiran Allah swt yang telah memberikan Rahmat dan kasihNya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Evaluasi Kualitas Fermentasi Silase Serbuk Pelepah Sawit dan Dedak Padi yang Disuplementasi Vitamin B Kompleks 2% dan Mineral Mix 1% Secara *In vitro*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Peternakan pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima banyak kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi, pembimbing praktek lapangan, sekaligus pembimbing Akademik yang telah memotivasi, memberikan arahan dan masukan kepada penulis sejak dari perencanaan, pelaksanaan, analisa hasil penelitian sampai dengan selesainya skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada ibu Dr. Muhakka, S.Pt., M.Si sebagai dosen pembahas seminar dan penguji skripsi yang telah bersedia memberikan saran dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis juga sangat berterima kasih kepada bapak Rektor Universitas Sriwijaya, Dekan Fakultas Pertanian dan Ketua Program Studi Peternakan serta seluruh dosen, dan staf adminitrasi yang telah membantu dan memberikan informasi dalam penyelesaian skripsi.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada bapak Gatot Muslim, S.Pt., M.Si. dan bapak Anggriawan Naidilah Tetra Pratama, S.Pt., M.Sc. yang telah banyak membantu dari awal sampai selesainya penelitian hingga pengolahan data dan penulisan skripsi ini serta 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 analisa di laboratorium penelitian ini.

Penulis sampaikan terima kasih kepada teman-teman satu tim penelitian Lailatul Rahma, Mutiara Gusmi Arni, Nur Asriyati, Puspa Mega Pristanti, Putri Meileni, Sherin Surya Ningrum Thomas, Usamah Muntashir Ridho, dan Yasqi Aththobarani, yang sangat luar biasa, telah bersama – sama berjuang dalam pengerjaan skripsi dan telah memberi banyak pengalaman, pelajaran, dan memberi

makna serta kenangan selama perkuliahan kepada penulis. Terima kasih juga kepada teman-teman seperjuangan angkatan 2019 Program Studi Peternakan yang telah membantu memberikan informasi dalam penyelesaian skripsi.

Ucapan terima kasih juga tak henti-hentinya penulis sampaikan kepada Ayah Rahmad Njudijanto yang senantiasa selalu turut melihat saya dari jauh dan Ibu Lisnawati yang selalu mendukung, memberikan semangat hingga doa, serta seluruh anggota keluarga lainnya yang telah memberikan doa dorongan semangat, bantuan moril maupun materil kepada penulis.

Penulis menyadari dengan keterbatasan kemampuan dan pengalaman yang dimiliki sehingga skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, namun penulis telah berusaha mengikuti segala ketentuan demi kesempurnaan skripsi ini. Dengan segala kerendahan hati disini saya berharap saran dan kritikan yang membangun dari pembaca yang bersifat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua, khususnya di bidang peternakan.

Indralaya, 04 Januari 2023

Alfito Pramudya

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Hipotesa Penelitian.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Pelepah Sawit.....	3
2.2. Dedak	4
2.3. Vitamin B Kompleks	4
2.4. Mineral	5
2.5. <i>In vitro</i>	5
2.6. NDF (<i>Neutral Detergent Fiber</i>).....	6
2.7. ADF (<i>Acid Detergent Fiber</i>).....	6
2.8. Hemiselulosa	6
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	8
3.1. Waktu dan Tempat	8
3.2. Materi dan Metode	8
3.2.1. Materi Penelitian	8
3.2.2. Metode penelitian.....	8
3.3. Cara Kerja	9
3.3.1. Preparasi Pelepah Sawit	9
3.3.2. Uji <i>In vitro</i> (Tilley and Terry, 1963).....	10
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
4.1. Nilai Kecernaan NDF (<i>Neutral Detergent Fiber</i>).....	13
4.2. Nilai Kecernaan ADF (<i>Acid Detergent Fiber</i>).....	14
4.3. Nilai Kecernaan Hemiselulosa.....	15

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	17
5.1. Kesimpulan	17
5.2. Saran.....	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN.....	22

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Nilai Kecernaan NDF.....	13
Tabel 4.2. Nilai Kecernaan ADF.....	14
Tabel 4.3. Nilai Kecernaan Hemiselulosa.....	15

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pengukuran NDF	22
Lampiran 2. Pengukuran ADF	23
Lampiran 3. Perhitungan Hemiselulosa	24
Lampiran 4. Pembuatan Sampel Silase Serbuk Pelepah Sawit.....	25

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemberian pakan ternak yang baik adalah aspek penting dalam memperoleh performa produktif yang maksimal. Ternak ruminansia memiliki kemampuan untuk memperoleh energi dari pakan berserat karena kaya akan jenis mikrobiota di dalam rumen sehingga dapat memanfaatkan limbah dengan kandungan serat kasar lebih dari 18% untuk menjadi energi dan pakan alternatif bagi ternak ruminansia tersebut (Ck zen *et al.*, 2020). Ternak ruminan mempunyai kemampuan yaitu memanfaatkan sumber karbohidrat yang berasal hijauan. Karbohidrat ini yaitu pectin, selulosa, dan hemiselulosa yang berkaitan pada kadar lignin yang terdapat dalam dinding sel tumbuhan. Lignin berada di dalam tumbuhan yang mampu dijadikan sebagai sumber serat kasar (SK) yang diperlukan untuk ternak ruminan (Permana *et al.*, 2015).

Pelepah sawit adalah hasil ikutan yang tinggi akan kandungan hemiselulosa dan selulosa sehingga sangat baik jika diberikan sebagai pakan ternak. Penggunaannya menjadi sangat terbatas karena tingginya kandungan lignin yang terdapat pada bagian kulit pelepah tersebut. Untuk mengatasi hal tersebut harus dilakukan dengan cara pengupasan di kulit dan pamarutan pelepah menjadi serbuk. Pelepah sawit sudah menjadi serbuk akan mudah rusak, maka dari itu dibutuhkan suatu teknologi silase. Pembuatan silase bertujuan untuk mempertahankan kualitas fisik dan nutrient pada bahan pakan. Silase berkualitas tinggi dihasilkan karena perubahan aspek nutrisi silase selama penyimpanan silase dengan pemadatan (Kung *et al.*, 2018). Untuk meningkatkan sumber energi pada silase diperlukan penambahan dedak padi.

Dedak padi merupakan limbah dari olahan padi menjadi beras, yang mana kualitas dedak padi berbeda – beda bergantung dari jenis padi. Dedak padi adalah hasil penggilingan padi pada saat produksi beras (Superianto *et al.*, 2018). Dedak padi mengandung 11-17% protein, 12-22% minyak, 10-15% kadar air, 6-14% serat dan 8-17% abu (Reema *et al.*, 2020). Penambahan vitamin B kompleks dan mineral mix pada serbuk pelepah sawit diharapkan meningkatkan nutrisi serta pencernaan

ternak tersebut. Vitamin B kompleks merupakan vitamin yang dapat terlarut dalam air. Vitamin B kompleks berfungsi sebagai katalis yang dapat meningkatkan kerja enzim selama proses metabolisme (Kaur, 2019).

Semakin tinggi komponen fraksi serat yang terdapat dalam bahan pakan maka mikroba rumen membutuhkan energi lebih banyak dalam mendegradasi lignin, selulosa, dan hemiselulosa sehingga dapat menurunkan pencernaan. Pencernaan adalah proses selama pencernaan sampai terjadinya absorpsi (Wahyuni *et al.*, 2014). Analisa pencernaan diperlukan saat mengetahui potensi pakan yang diperlukan ternak. Beberapa hal yang mempengaruhi pencernaan bahan pakan yaitu penyusunan ransum, kandungan kimia bahan pakan, bentuk fisik ransum, intensitas pemberian pakan dan faktor internal ternak. Pencernaan fraksi serat terbagi menjadi *Neutral Detergent Fiber (NDF)*, *Acid Detergent Fiber (ADF)*, selulosa dan hemiselulosa. Fraksi serat berperan dalam pencernaan serat kasar akan tercerna dalam tubuh ternak. Semakin tinggi nilai kecernaannya, maka semakin baik nilai nutrisi dari suatu bahan pakan.

Pada hasil penelitian sebelumnya Wahyu (2019) di dapat bahwa silase serbuk pelepah kelapa sawit yang disuplementasi *Zinc (Zn)* memperoleh hasil tidak berbeda pada pencernaan bahan kering dan bahan organik dilakukan perbandingan dengan serbuk pelepah sawit segar dan untuk menghasilkan nilai yang berbeda dapat diperoleh dari protein kasar dan serat kasar. Berdasarkan keterangan diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang silase serbuk pelepah sawit dengan penambahan vitamin B kompleks 2% dan mineral mix 1% digunakan sebagai probiotik pada ternak serta pengaruh terhadap pencernaan secara *in vitro*.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kualitas pencernaan silase serbuk pelepah kelapa sawit dan dedak padi yang disuplementasi vitamin B kompleks 2% dan mineral mix 1% secara *in vitro*.

1.3. Hipotesa Penelitian

Diduga dengan suplementasi pada serbuk pelepah kelapa sawit dan dedak padi yang ditambah dengan vitamin B kompleks 2% dan mineral mix 1% mampu meningkatkan pencernaan pada pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhianto, K., Muhtarudin, M., Liman, L., dan Haryanto, A. 2018. Improvement nutrient digestibility and production performance of cattle through restricted amino acid and organic minerals addition on fermented palm oil waste-based feed. *Buletin Peternakan*, 42(1), 45-49. Universitas Negeri Lampung. Lampung. Indonesia.
- Andayani, J., Harnita, L., and Kaswari, T. 2022. Evaluasi Kecernaan Komponen Serat Pelepah Sawit Dalam Ransum Ternak Ruminansia Secara *In vitro*. *J. Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 25(1), 13-20. Universitas Jambi. Jambi. Indonesia.
- Arruda, V. A. S., Pereira, A. A. S., de Freitas, A. S., Barth, O. M., & de Almeida-Muradian, L. B. 2013. Dried bee pollen: B complex vitamins, physicochemical and botanical composition. *J. of Food Composition and Analysis*, 29(2), 100-105. Sao Paulo. Brazil.
- Astuti, T., Rofiq, M. N., and Santoso, U. 2019. Analysis of Fibre Fraction of Palm Oil Frond Fermented with Different Microbes and Soluble Carbohydrates Addition as Ruminant Feeding. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 347, No. 1, p. 012059). IOP Publishing. Manila. Philipines
- Astuti, T., U. Santoso, and, Y. Amir. 2017. Nutritional Value of Fermented Palm Oil Fronds asa Basis for Complete Feed for Ruminants. *Pak. J. Nutr.*, 16(2):96-100. Universitas Hasanuddin. Makassar. Indonesia.
- Awais, M., Sharif, M., Ashfaq, K., Aqib, A. I., Saeed, M., Cerbo, D. A. and Alagawany, M. 2021. Effect of yeastfermented citrus pulp as a protein source on nutrient intake, digestibility, nitrogen balance and *in situ* digestion kinetics in nili ravi buffalo bulls. *J. Animals*. 11 (6): 1-10. Zagazig. Mesir.
- Bulan, R., T. Mandang, W. Hermawan dan Desrial. 2016. Pemanfaatan limbah daun kelapa sawit sebagai bahan baku pupuk kompos. *J. Rona Teknik Pertanian*, 9(2) Oktober 2016 hal 135-146. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Indonesia.
- Bender, R. W., Cook, D. E., and Combs, D. K. 2016. Comparison of in situ versus *in vitro* methods of fiber digestion at 120 and 288 hours to quantify the indigestible neutral detergent fiber fraction of corn silage samples. *J. of Dairy Science*, 99(7), 5394-5400. University of Wisconsin. Madison. Amerika.
- Besung, I. N. K. 2013. Analisis faktor tipe lahan dengan kadar mineral serum sapi bali. *Buletin Veteriner Udayana*, 5(2), 96-107. Universitas Udayana. Bali. Indonesia.

- Christiyanto, M., dan Utama, C. S. 2021. Kecernaan ADF, NDF dan Hemiselulosa Secara *In vitro* pada Litter Fermentasi dengan Lama Peram yang Berbeda. *J. Ilmu Ternak*. Universitas Diponegoro. Semarang. Indonesia.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2021. Statistik perkebunan unggulan nasional 2019-2021. Kementerian Pertanian, Republik Indonesia.
- Fariani, A., Akhadiarto, S., 2016. Pengaruh lama ensilase terhadap kualitas fraksi serat kasar silase limbah pucuk tebu (*Saccharum officinarum*) yang diinokulasi dengan bakteri asam laktat terseleksi. *J. Tekn. Lingk. Sci.* 13. Jakarta. Indonesia.
- Faulkner, M. J., and Weiss, W. P. 2017. Effect of source of trace minerals in either forage-or by-product-based diets fed to dairy cows: 1. Production and macronutrient digestibility. *J. of dairy science*, 100(7), 5358-5367. The Ohio State University. Amerika.
- Febrina, D., Jamarun, N., Zain, M., dan Khasrad, K. 2015. Kandungan Fraksi Serat Pelepah Sawit Hasil Biodelignifikasi Menggunakan Kapang *Phanerochaete chrysosporium* dengan Penambahan Mineral Ca dan Mn. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian J. of Animal Science)*, 17(3), 176-186. Universitas Andalas. Padang. Indonesia.
- Irwanto, I., Sunarso, S., dan Muktiani, A. 2019. Pengaruh pemberian probiotik isi rumen dari berbagai ternak ruminansia terhadap penampilan produksi Domba Batibul. *Bulletin of Applied Animal Research*, 1(2), 54-59. Universitas Diponegoro. Semarang. Indonesia.
- Ishaq, Suzanne L; Page, Chad M; Yeoman, Carl J; Murphy, Thomas W; Van Emon, Megan L; Stewart, Whit C. 2018. Zinc-amino-acid supplementation alters yearling ram rumen bacterial communities but zinc sulfate supplementation does not. *J. of Animal Science*. Montana State University. Amerika.
- Jamarun, N., Pazla, R., Arief, A., Jayanegara, A., dan Yanti, G. 2020. Chemical composition and rumen fermentation profile of mangrove leaves (*Avicennia marina*) from West Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas J. of Biological Diversity*, 21(11). Universitas Andalas. Padang. Indonesia.
- Javier, M., and Martens, H. 2014. Calcium and Magnesium Physiology and Nutrition in Relation to the Prevention of Milk Fever and Tetany (Dietary Management of Macrominerals in Preventing Disease). *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 30(3), 643-670. Germany.
- Kaur, M., Hartling, I., Burnett, T.A., Polsky, L.B., Donnan, C.R., Leclerc, H., Viera, D. and Cerri, R.L.A., 2019. Rumen protected B vitamin complex supplementation during the transition period and early lactation alters endometrium mRNA expression on day 14 of gestation in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci*, 102(2), 1-16. Canada.

- Khan, I. 2020. Kecernaan fraksi serat pada kambing kacang yang diberi ekstrak fermentasi pelepah (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau). Riau. Indonesia
- Kholif, A. E., Hamdon, H. A., Kassab, A. Y., Farahat, E. S., Azzaz, H. H., Matloup, O. H., and Anele, U. Y. 2020. *Chlorella vulgaris* microalgae and/or copper supplementation enhanced feed intake, nutrient digestibility, ruminal fermentation, blood metabolites and lactational performance of Boer goat. *J. of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 104(6), 1595-1605. Basel.
- Kung, L. J., Shaver, R., Grant, R., and Schmidt, R. 2018. Silage review: Interpretation of chemical, microbial, and organoleptic components of silages. *J. of dairy Science*, 101(5), 4020-4033. University of Delaware. Amerika.
- Mahardhika, B. P., Mutia, R., dan Ridla, M. 2019. Efforts to reduce ammonia gas in broiler chicken litter with the use of probiotics. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 399, No. 1, p. 012012). IOP Publishing. Bogor. Indonesia.
- Melati, I. dan M. T. D. Sunarno. 2016. Pengaruh enzim selulosa *Bacillus subtilis* terhadap penurunan serat kasar kulit ubi kayu untuk bahan baku pakan ikan. *Widyariset*. 2(1): 57 – 66. Indonesia.
- Metri, Y., dan Elmiati, R. 2022. Pengaruh penambahan mineral makro dalam ransum terhadap pertambahan berat badan dan efisiensi ransum pada kambing kacang. *Stock Peternakan*, 4(1), 9-17. Universitas Muara Bungo. Jambi. Indonesia.
- Mila, J. R., dan Sudarma, I. M. A. 2021. Analisis Kandungan Nutrisi Dedak Padi sebagai Pakan Ternak dan Pendapatan Usaha Penggilingan Padi di Umalulu, Kabupaten Sumba Timur. *Buletin Peternakan Tropis*, 2(2), 90-97. Sumba. Indonesia.
- Nurkhasanah, I., Nuswantara, L. K., Christiyanto, M., & Pangestu, E. 2020. Kecernaan neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) dan hemiselulosa hijauan pakan secara *in vitro*. *J. Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 18(1), 55-63. Jawa Tengah. Indonesia.
- Permana, H., S. Chuzaemi, Marjuki dan Mariyono. 2015. Pengaruh pakan dengan level serat kasar berbeda terhadap konsumsi, pencernaan dan karakteristik VFA pada sapi Peranakan Ongole. Analisis hasil penelitian dan pengabdian Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Pranata, R. H. 2019. Pemanfaatan Limbah Kebun Pelepah Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis* Jacq) Sebagai Alternatif Pakan Ternak Bernilai Gizi Tinggi. *J. Biologica samudra*, 1(1), 17-24. Indonesia.

- Prasetyo, A., Jiyanto, J., dan Anwar, p. 2021. Kandungan fraksi serat pelepah sawit hasil degradasi bahan aditif ekstrak cairan asam laktat produk fermentasi *an aerob* batang pisang. *Green swarnadwipa: J. Pengembangan Ilmu Pertanian*, 10(4), 543-555. Indonesia.
- Rahayu, S., Jamarun, N., Zain, M., dan Febrina, D. 2015. Pengaruh Pemberian Dosis Mineral Ca dan Lama Fermentasi Pelepah Sawit terhadap Kandungan Lignin, Kecernaan BK, BO, PK dan Fraksi Serat (NDF, ADF, Hemiselulosa dan Selulosa) menggunakan Kapang *Phanerochaete chrysosporium*. *J. Peternakan Indonesia (Indonesian J. of Animal Science)*, 17(2), 151-162. Universitas Andalas. Padang. Indonesia.
- Rizali, A., Fachrianto, F., Ansari, M. H., dan Wahdi, A. 2018. Pemanfaatan limbah pelepah dan daun kelapa sawit melalui fermentasi *Trichoderma* sp. sebagai pakan sapi potong. *EnviroScienteeae*, 14(1), 1-7. Indonesia.
- Rusli, N. D., Ghani, A. A. A., Mat, K., Yusof, M. T., Zamri-Saad, M., dan Hassim, H. A. 2021. The potential of pretreated oil palm frond in enhancing rumen degradability and growth performance: A review. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. Malaysia
- 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. *J. Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 1(1). *Jurusan Peternakan FPT UHO. Halu Oleo University*. Sulawesi Tenggara. Indonesia.
- Susanti, D., Jamarun, N., Agustin, F., Astuti, T., dan Yanti, G. 2020. Kecernaan in-vitro fraksi serat kombinasi pucuk tebu dan *titonia* fermentasi sebagai pakan ruminansia. *J. Agripet*, 20(1), 86-95. Universitas Jendral Sudirman. Indonesia.
- Superianto, S., Harahap, A. E., dan Ali, A. 2018. Nilai nutrisi silase limbah sayur kol dengan penambahan dedak padi dan lama fermentasi yang berbeda. *J. Sain Peternakan Indonesia*, 13(2), 172-181. Bengkulu. Indonesia.
- Wang, C., Han, L., Zhang, G. W., Du, H. S., Wu, Z. Z., Liu, Q., and Zhang, S. L. 2021. Effects of copper sulphate and coated copper sulphate addition on lactation performance, nutrient digestibility, ruminal fermentation and blood metabolites in dairy cows. *British J. of Nutrition*, 125(3), 251-259. Taigu. China.
- Zen, C. K., Sartor K, B., Silva, R. V., and Reinehr, C. O. 2021. Improvement of nutritional quality of ruminant feed composed of soybean straw and ryegrass hay. China.