

SKRIPSI

KARAKTERISTIK DEGRADASI BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK DAN *NEUTRAL DETERGENT FIBER* (NDF) RUMPUT GAJAH (*Pennisetum Purpureum*) DENGAN PENAMBAHAN NPN RUMINOFRASS SECARA *IN SACCO*

CHARACTERISTICS OF DEGRADATION OF DRY MATERIALS, ORGANIC MATERIALS AND N EUTRAL DETERGENT FIBER (NDF) ELEPHANT GRASS (*Pennisetum Purpureum*) WITH THE ADDITION OF NPN RUMINOFRASS IN SACCO



Budi Santoso

05041281924088

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

SUMMARY

BUDI SANTOSO : Characteristics Of Degradation Of Dry Materials, Organic Materials And Neutral Detergent Fiber (NDF) Elephant Grass (*Pennisetum Purpureum*) With The Addition Of NPN Ruminofrass In Sacco. (Guided by Mr. **ARFAN ABRAR**)

Non-Protein Nitrogen (NPN) is an effort to increase the digestibility of fibrous feed. The use of NPN is the effort chosen because it is cheap and easy to digest and converted by livestock into protein. The rate of degradation of feed ingredients in the rumen can be used to determine the nutrient utilization of a feed ingredient. The degradation of protein in feed ingredients is an important factor when assessing the value of feed ingredients according to modern ruminant feed evaluation systems. The purpose of this study was to study the characteristics of the degradation of dry matter, organic matter and neutral detergent fiber (NDF) of elephant grass with the addition of Ruminofrass NPN in sacco. This study used Bali cattle that had a cannula installed in the rumen, hereinafter referred to as fistula cattle. The prepared samples were put into nylon bags and incubated in fistula cattle at 0, 6, 12, 18, 24 and 48 hours. Then measured the rate of degradation of Elephant Grass Dry Matter (BK). This study used a descriptive analysis and was carried out in sacco with 2 treatments and 6 replications. Based on the results of this study it can be concluded that treatment with the addition of Ruminofrass NPN at the initial incubation period of 18 hours was able to improve the digestibility characteristics of elephant grass BO. Suggestions for further research are to increase the number of fistula livestock so that the effectiveness of adding Ruminofrass NPN can be tested with a more comprehensive research design.

Keywords: dry matter degradation characteristics, organic matter and neutral detergent fiber (NDF)

RINGKASAN

BUDI SANTOSO : Karakteristik Degradasi Bahan Kering, Bahan Organik Dan Neutral Detergent Fiber (NDF) Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) Dengan Penambahan NPN Ruminofrass Secara *In Sacco*. (Dibimbing oleh Bapak **ARFAN ABRAR**).

Non Protein Nitrogen (NPN) merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan pencernaan pakan berserat. Penggunaan NPN merupakan upaya yang dipilih karena harga murah dan mudah dicerna serta di konversi oleh ternak menjadi protein. Laju degradasi bahan pakan dalam rumen dapat digunakan untuk mengetahui pemanfaatan nutrisi suatu bahan pakan. Degradabilitas protein dalam bahan pakan merupakan faktor penting ketika menilai nilai bahan pakan menurut sistem evaluasi pakan ruminansia modern. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari karakteristik degradasi bahan kering, bahan organik dan *neutral detergent fiber* (NDF) rumput gajah dengan penambahan NPN Ruminofrass secara *in sacco*. Penelitian ini menggunakan Sapi Bali yang telah dipasang *cannula* pada bagian rumen, selanjutnya disebut sapi fistula. Sampel yang telah dipreparasi dimasukkan ke dalam *nylon bag* dan diinkubasikan di dalam sapi fistula pada waktu 0, 6, 12, 18, 24 dan 48 jam. Kemudian diukur laju degradasi Bahan Kering (BK) Rumput Gajah. Penelitian ini menggunakan analisis secara dekriptif dan dilakukan secara *in sacco* dengan 2 perlakuan dan 6 ulangan. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan dengan penambahan NPN Ruminofrass pada masa inkubasi awal 18 jam mampu meningkatkan karakteristik pencernaan BO rumput gajah. Saran dalam penelitian lebih lanjut dengan menambah jumlah ternak fistula sehingga dapat diuji efektifitas penambahan NPN Ruminofrass dengan rancangan penelitian yang lebih komprehensif.

Kata kunci : Karakteristik degradasi bahan kering, bahan organik dan *neutral detergent fiber* (NDF)

SKRIPSI

KARAKTERISTIK DEGRADASI BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK DAN NEUTRAL DETERGENT FIBER (NDF) RUMPUT GAJAH (*Pennisetum Purpureum*) DENGAN PENAMBAHAN NPN RUMINOFRASS SECARA *IN SACCO*

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



Budi Santoso

05041281924088

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

LEMBAR PENGESAHAN

KARAKTERISTIK DEGRADASI BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK DAN *NEUTRAL DETERGENT FIBER* (NDF) RUMPUT GAJAH (*Pennisetum Purpureum*) DENGAN PENAMBAHAN NPN RUMINOFRASS SECARA IN SACCO

SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Budi Santoso
05041281924088

Indralaya, 2 Agustus 2023

Pembimbing

Ir. Arfan Abrar S.Pt., M.Si., Ph.D., IPM., ASEAN. ENG.
NIP.197507112005011002

Mengetahui,

Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Pertanian Unsri

Prof. Dr. Ir. Fidi Pratama, M.Sc.(Hons), Ph.D.
NIP.196606031992032002

Skripsi dengan judul “Karakteristik Degradasi Bahan Kering, Bahan Organik Dan Neutral Detergent Fiber (NDF) Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) Dengan Penambahan NPN Ruminofrass Secara *In Sacco*” oleh Budi Santoso telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 2 Agustus 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Ir. Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D., IPM.,
ASEAN. ENG. NIP. 197507112005011002 Ketua (.....)
2. Dr. Meisji Liana Sari, S.Pt., M.Si
NIP. 197005271997032001 Sekretaris (.....)
3. Dr. Rizki Palupi. S.Pt., M.P
NIP. 197209162000122001 Anggota (.....)

Ketua Jurusan,
Teknologi dan Industri Peternakan

Indralaya, 2 Agustus 2023
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 : Budi Santoso

NIM 05041281924088

Judul : Karakteristik Degradasi Bahan Kering, Bahan Organik Dan Neutral Detergent Fiber (NDF) Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) Dengan Penambahan NPN Ruminofrass Secara *In Sacco*.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat didalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dan jelas sumbernya dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

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



Indralaya, 2 Agustus 2023



Budi Santoso
05041281924088

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 09 Februari 2001 di Desa Dana Mulya Kec. Pulau Rimau, Kabupaten Banyuasin. Penulis merupakan anak kelima dari tujuh bersaudara dari pasangan Bapak Tri Susanto dan Ibu Rohmiyati.

Pendidikan yang ditempuh oleh penulis yaitu SD Negeri 2 Parittiga yang diselesaikan pada tahun 2013, SMP Negeri 3 Parittiga yang diselesaikan pada tahun 2016 dan SMA Negeri 1 Parittiga yang 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 Badan Pengurus Harian Hubungan Wilayah sebagai Sekretaris Dinas HIMAPETRI (Himpunan Mahasiswa Peternakan Unsri) Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis mengucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-nya karena berkat-nya yang luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Degradasi Bahan Kering, Bahan Organik dan *Neutral Detergent Fiber* (NDF) Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) Dengan Penambahan NPN Ruminofrass Secara *In Sacco*” sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Peternakan Program Studi Peternakan Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada Bapak Ir. Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D., IPM., ASEAN.Eng sebagai dosen pembimbing skripsi atas kesabaran serta motivasi yang diberikan kepada penulis dalam memberikan arahan dan bimbingan sejak perencanaan, pengaturan dan penyusunan skripsi hingga skripsi ini selesai.

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P sebagai dosen pembahas pada seminar dan penguji skripsi yang telah bersedia memberikan arahan dan masukan dalam penyelesaian skripsi agar menjadi lebih baik. Kepada bapak Rektor Universitas Sriwijaya, Dekan Fakultas Pertanian, Ketua Program Studi Peternakan serta seluruh dosen dan staf administrasi yang telah membantu dan memberikan informasi dalam penyelesaian skripsi.

Melalui skripsi ini ucapan terimakasih paling istimewa yang tak terhingga penulis persembahkan kepada kedua orang tua penulis, Ayahanda Suparmin dan Ibunda Rohmiyati, serta seluruh bagian dari keluarga besar yang sudah memberikan do’a, dorongan semangat dan motivasi serta membantu penulis dalam mewujudkan impian menjadi seorang Sarjana Peternakan. Teruntuk adikku tercinta Linda Noviyanti dan Muhamat Riski Aidil terimakasih dan semoga kelak penulis dapat membantu mewujudkan impian kalian melalui langkah penulis menjadi seorang Sarjana Peternakan.

Ucapan terimakasih tidak lupa penulis sampaikan kepada tim penelitian “Riset Fistula Rossa” yaitu Guntur Wahono Geni, Haidir, Iin Marisi Shalomita

Kezia, M Isnan Ariadi, M Iqbal, Marlina Novita Br Ginting, Martha Dinata dan Rendra Trianda Putra yang selalu membantu dan memberikan dorongan selama penulisan skripsi hingga selesai. Selain itu, kepada pemilik NIM 05041382025061 selaku kekasih yang terus memberikan dukungan dengan tulus untuk berjuang menyelesaikan skripsi hingga tuntas dan terimakasih sudah menjadi rumah berbentuk manusia.

Semoga Skripsi ini dapat memberikan informasi tentang “Karakteristik Degradasi Bahan Kering, Bahan Organik dan *Neutral Detergent Fiber* (NDF) Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) Dengan Penambahan NPN Ruminofrass Secara *In Sacco*” kepada semua pihak yang membutuhkan. Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Kecernaan Rumput Gajah Secara <i>In Sacco</i>	3
2.2 Laju Degradasi	4
2.3 <i>Non Protein Nitrogen</i> (NPN) Ruminofrass.....	5
BAB III METODE PENELITIAN.....	7
3.1. Waktu dan Tempat	7
3.2. Alat dan Bahan.....	7
3.3. Metode Penelitian.....	7
3.4. Cara Kerja	7
3.4.1 Sapi Fistula	7
3.4.2 Preparasi Sampel	8
3.4.3 Metode <i>In Sacco</i> (Ørskov <i>et al.</i> ,1980).....	9
3.5. Peubah Yang Diamati.....	10
3.5.1 Degradasi Efektif (DE)	10
3.6 Analisis Data	11
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1. Degradabilitas Bahan Kering (DBK) Hijauan Rumput Gajah Dengan Penambahan NPN Ruminofrass	12-14
4.2. Degradabilitas Bahan Organik (DBO) Hijauan Rumput Gajah Dengan Penambahan NPN Ruminofrass	14-16
4.3. Degradabilitas Neutral Detergent Fiber	16-18

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	19
5.1 Kesimpulan.....	19
5.2 Saran.....	19
DAFTAR PUSTAKA	20-22
LAMPIRAN.....	23-26

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Karakteristik Degradasi BK Rumput Gajah dengan Penambahan NPN Ruminofrass	11
Tabel 4.2 Karakteristik Degradasi BK Rumput Gajah dengan Penambahan NPN Ruminofrass	12
Tabel 4.3. Karakteristik Degradasi NDF dengan penambahan NPN Ruminofrass.....	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Statistik BK.....	24
Lampiran 2. Perhitungan Statistik BO.....	24
Lampiran 3. Perhitungan Statistik NDF.....	25
Lampiran 4. Alat dan Bahan	26
Lampiran 5. Kegiatan Penelitian	26

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini ternak ruminansia, seperti sapi, kambing, domba dan kerbau merupakan salah satu komoditas hewan ternak yang menjadi konsentrasi utama dalam dunia peternakan. Pemberian pakan yang cukup dan berkualitas perlu dilakukan guna menghasilkan ternak sapi yang unggul (Utari, 2018). Salah satu pakan yang unggul dan mudah dicerna adalah hijauan rumput gajah. Kecernaan bahan kering merupakan penentu yang sangat penting untuk mengevaluasi nutrisi yang diserap oleh ruminansia. Pengukuran nilai kecernaan pakan biasanya dinyatakan dalam bahan kering dan sebagai koefisien atau persentase, mengingat kandungan bahan kering pakan penting karena mengungkapkan jumlah sebenarnya dari berbagai nutrien yang tersedia untuk ternak yang mengkonsumsi dan mencerna pakan tersebut (Pendong *et al.*, 2022). Metode *in sacco* merupakan metode pendugaan kecernaan yang sering digunakan untuk evaluasi bahan pakan yang dapat didegradasikan didalam rumen. Metode ini memiliki keunggulan yaitu dapat mengetahui besarnya laju degradasi bahan pakan dalam organ pencernaan pada waktu tertentu.

Produk akhir dari fermentasi karbohidrat di dalam rumen adalah asam lemak terbang/*volatile fatty acids* (VFA) yang merupakan sumber energi bagi ternak ruminansia (Ranja *et al.*, 2021). Selain karbohidrat, pakan ternak ruminansia juga mengandung protein, baik protein murni maupun *non protein nitrogen* (NPN). Pakan yang belakangan ini cukup populer sebagai sumber protein dan harganya terjangkau yaitu maggot *Black Soldier Fly* (BSF). Larva *Black Soldier Fly* memiliki frass atau limbah yang mampu digunakan sebagai bahan pakan karena berasal dari bahan organik dan bernutrisi tinggi. Proses sintesis protein menjadi aspek penting untuk menghitung laju degradasi bahan pakan di dalam rumen.

Non Protein Nitrogen (NPN) merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kecernaan pakan berserat. Penggunaan NPN merupakan upaya yang dipilih karena harga murah dan mudah dicerna serta di konversi oleh ternak menjadi protein (Bidareksa, 2020). Namun, belakangan ini salah satu bahan pakan

yang murah dan berprotein tinggi yaitu frass BSF. Bahan pakan frass merupakan bahan yang berasal dari limbah media pemeliharaan maggot BSF (*Black Soldier Fly*) dari fase prepupa menuju pupa yang tercampur dengan kotoran maggot BSF dan diduga memiliki protein tinggi. Selain itu, penambahan ruminofrass pada bahan kering diduga mempengaruhi cepat lambatnya laju degradasi pada ternak.

Laju degradasi bahan pakan dalam rumen dapat digunakan untuk mengetahui pemanfaatan nutrisi suatu bahan pakan. Degradabilitas protein dalam bahan pakan merupakan faktor penting ketika menilai nilai bahan pakan menurut sistem evaluasi pakan ruminansia modern. Tingkat degradasi pakan dapat digunakan sebagai indikator kualitas pakan. Semakin tinggi degradasi bahan kering dan bahan organik pakan maka semakin tinggi nutrisi yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak (Syahrir, 2012).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian dengan judul karakteristik degradasi bahan kering, bahan organik dan *neutral detergent fiber* (NDF) rumput gajah dengan penambahan NPN ruminofrass secara *in sacco*.

1.2 Tujuan Penelitian

Mempelajari karakteristik degradasi bahan kering, bahan organik dan *neutral detergent fiber* (NDF) rumput gajah dengan penambahan NPN Ruminofrass secara *in sacco*.

1.3 Hipotesis Penelitian

Diduga penambahan NPN Ruminofrass pada rumput gajah meningkatkan laju degradasi Bahan Kering, Bahan Organik dan *Neutral Detergent Fiber*.

DAFTAR PUSTAKA.

- Adli, D. N., Sjojfan, O., and Mashudi, M. 2017. Dried of poultry waste ureamolasses block (dpw-umb) as potential for feed supplementation. *Jurnal Agripet*, 17(2): 144–149.
- Adli, D. N., Sjojfan, O., and Mashudi, M. 2018. A study: nutrient content evaluation of dried poultry waste urea molasses block (dpw-umb) on proximate analysis. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 28(1): 84–89.
- Agricultural Research Council. 1980. *The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock*. Commonwealth Agricultural Bureaux. Surrey: Unwin Brothers the Greenham Press.
- Alfiansyah, A. H., dan Hartutik, H. 2021. Tren produksi gas, produksi gas total dan egradasi ecara in vitro engan penambahan aditif dengan level Berbeda ada ilase ebon agung (*Zea Mays L.*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 4(2): 77-87.
- Badewi, B., & Hadisutanto, B. 2020. Kualitas bahan kering dan bahan organik pakan komplit fermentasi berbasis daun gamal secara n vitro. *Partner*, 25(2), 1435-1444.
- Bidareksa, R. A., 2022. Kualitas pencernaan rumput gajah (pennisetum purpureum) dengan imbuhan pakan frass BSF secara in vitro. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Cao YC, Gao Y, Xu M, Liu NN, Zhao XH, Liu CJ, Liu Y and Yao JH. 2013. Effect of ADL to NDF ratio and ryegrass particle length on chewing, ruminal fermentation, and in situ degradability in goats. *Anim. Feed Sci. Technol.* 186(1-2): 112-119.
- Hadi, R. F., Kustantinah, K., dan Hartadi, H. 2017. Penggunaan teknik in sacco mobile sebagai estimasi pencernaan nutrien hijauan pakan ternak di dalam intestinum. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*, 14(2): 12-21.
- Islami, R. Z., Indriani, N. P., Susilawati, I., Mustafa, H. K., Nurjannah, S., dan Tanuwiria, U. H. 2021. Evaluasi produksi dan pencernaan bahan kering rumput lapang dan rumput gajah. *Pastura: Journal of Tropical Forage Science*.
- Kustantinah. 2008. *Ransum Ruminansia PTN 3304*. Bagian nutrisi dan makanan ternak. Yogyakarta: Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada.

- Lascano GJ, Koch LE and Heinrichs AJ. 2016. Precision-feeding dairy heifers a high rumendegradable protein diet with different proportions of dietary fiber and forage-toconcentrate ratios. *Journal of Dairy Science*. 99(9): 7175–7190. DOI: 10.3168/jds.2016- 11190.
- Ma, Y., Khan, M. Z., Liu, Y., Xiao, J., Chen, X., Ji, S., Cao, Z., & Li, S. 2021. Analysis of nutrient composition, rumen degradation characteristics, and feeding value of chinese rye grass, barley grass, and naked oat straw. *Animals :An Open Access Journal from MDPI*, 11(9): 2486 <https://doi.org/10.3390/ani11092486>
- Marjuki, M., dan Jasmine, L. P. 2022. Penggunaan urea dalam pakan ditinjau dari metode penggunaan dan manfaatnya bagi peningkatan penampilan ternak ruminansia: Study Retrospektif. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 5(2).
- Maulana, M., Nurmeiliasari, N., dan Fenita, Y. 2021. Pengaruh media tumbuh yang berbeda terhadap kandungan air, protein dan lemak maggot black soldier fly (*hermetia illucens*). *Buletin Peternakan Tropis*, 2(2): 149-157.
- Mihrani. 2008. Evaluasi penyuluhan penggunaan bokashi kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi rumput gajah. *Jurnal Agrisistem*, Juni 2008, 4(1).
- Newman YC, Sollenberger LE, Kunkle WE, and Bates DB. 2002. Crude protein fractionation and degradation parameters of limpoglass herbage. *Agron J*. 94(6): 1381-1382.
- 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. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 18(1), 55-63.
- Ørskov ER. 1982. Protein nutrition in ruminants. London (UK): *Academic Press Inc*.
- Ørskov ER. 1992. *Protein Nutrition in Ruminant*. London: Academic Press Ltd.
- Osuji PO, Nashlay IV, and Khalili H. 1993. Feed evaluation. ILCA. Manual 5. Addis Ababa (Ethiopia): ILCA Addis Ababa. p. 9-14.
- Pendong, A. J. Y., Tulung, Y. L. R., Waani, M. R., Rumambi, A., dan Rahasia, C. A. 2022. Kecernaan bahan kering, bahan organik dan konsentrasi ammonia (NH₃) in vitro dari tebon jagung dan rumput raja (*Pennisetum purpupoides*). *ZOOTEC*, 42(1): 209-219.
- Rahmadi D, Sunarso, Achmadi J, Pangestu E, Muktiani A, Christiyanto M, Surono. 2003. Ruminologi Dasar. Semarang: Universitas Diponegoro.

- Siswanto, D., B. Tulung, K. Maaruf, M. R. Waani dan M. M. Tindangen. 2016. Pengaruh pemberian rumput raja (*Pennisetum purpupoides*) dan tebon jagung terhadap pencernaan NDF dan ADF pada sapi PO pedet jantan. *J. Zootek.* 36 (2): 379-386.
- Sulistyo, H. E., Subagiyo, I., dan Yulinar, E. 2020. Peningkatan kualitas silase rumput gajah (*pennisetum purpureum*) dengan penambahan jus tape singkong. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3(2): 63-70.
- Syahrir, N. Asmudin, M. Zain, I. Rohmiyatul, dan A. Anie. 2012. Optimalisasi biofermentasi rumen guna meningkatkan nilai guna jerami padi sebagai pakan sapi potong dengan penambahan biomassa murbei dan Urea Mineral Moalasses Liquid (UMML). Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Syaiful, F. L., dan Utami, Y. S. 2020. Pengembangan rumput gajah sebagai pakan sapi di Ophir Nagari Koto Baru Kabupaten Pasaman Barat. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 3(3): 305-312.
- Utari, A. 2018. Pemanfaatan limbah kulit buah aren sebagai pupuk kompos terhadap evaluasi nutrisi silase rumput gajah pada ternak ruminansia. *Eksakta Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*. 3(1): 9-24.
- VanSoest PJ. 1994. *Nutritional Ecology of The Ruminant*. 2nd ed. Ithaca and London: Comstock Publishing Associates. A. Division of Cornell University Press
- Wahyono, T., E. Jatmiko, Firsoni, S. N. W. Hardani dan E. Yunita. 2019. Evaluasi nutrisi dan pencernaan in vitro beberapa spesies rumput lapangan tropis di Indonesia. *J. Sains Peternakan*. 17 (2): 17-23.
- Wati, N. E., Achmadi, J., dan Pangestu, E. 2012. Degradasi nutrisi bahan pakan limbah pertanian dalam rumen kambing secara in sacco. *Animal Agriculture Journal*, 1(1): 485-498.
- Yanuartono, Nururrozi, A., Indarjulianto, S., Purnamaningsih, H., dan Rahardjo, S. 2018. Urea: Manfaat pada ruminansia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 28(1): 10-34. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2018.028.01.02>
- Zhu, J., Ren, A., Jiao, J., Shen, W., Yang, L., Zhou, C., & Tan, Z. 2022. Effects of non-protein nitrogen sources on in vitro rumen fermentation characteristics and microbial diversity. *Frontiers in Animal Science*, 3, 891-898.