

SKRIPSI

**KUALITAS FERMENTASI *IN VITRO* SILASE
RUMPUT RAJA YANG DIKOMBINASIKAN
DENGAN LAMTORO**

***IN VITRO FERMENTATION QUALITY OF KING
GRASS SILAGE COMBINED WITH LAMTORO***



**Yuliandari
05041182126007**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIAYA
2025**

SUMMARY

YULIANDARI. *In Vitro* Fermentation Quality Of King Grass Silage Combined with Lamtoro (Supervised by **ARMINA FARIANI**).

Livestock welfare is highly dependent on feed, some of which can be utilized are king grass contains an important source of energy for ruminants in nutritional needs and maintain activities in livestock production. King grass was more effective when combined with lamtoro, because lamtoro has a high protein content so that it can increase weight gain and nutritional value to livestock. During the dry season farmers have difficulty finding forage feed, silage preservation can be utilized as a supply of feed during the dry season. Silage quality can be seen from aerobic conditions such as pH, ammonia and volatile fatty acids or VFA. This research aimed was to study the *in vitro* fermentation quality of king grass silage combined with lamtoro. This research was conducted from October to December 2024 in the Experimental Cage of Animal Husbandry Study Program, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University and analyzed in the Animal Nutrition and Food Laboratory, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This research was conducted using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments P0 (100% King Grass), P1 (60% King Grass + 40% Lamtoro), P2 (70% King Grass + 30% Lamtoro), P3 (80% King Grass + 20% Lamtoro) with 3 replications. The observed variables were pH, total Volatile Fatty Acid (VFA), ammonia concentration (NH₃). The results showed that the comparison of the proportion of king grass and lamtoro had a significant effect on the concentration of VFA and NH₃, at pH concentration showed no effect on the concentration of ammonia (NH₃).

Keywords: *In Vitro*, King Grass, Lamtoro

RINGKASAN

YULIANDARI. Kualitas Fermentasi *In Vitro* Silase Rumput Raja yang Dikombinasikan dengan Lamtoro (Dibimbing oleh **ARMINA FARIANI**).

Kesejahteraan ternak sangat bergantung pada pakan, beberapa diantaranya yang bisa dimanfaatkan yaitu rumput raja karena mengandung sumber energi yang penting bagi ternak ruminansia dalam mencukupi kebutuhan nutrisi dan aktifitas gerak pada ternak. Rumput raja akan lebih efektif ketika dikombinasikan dengan lamtoro karena lamtoro memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga bisa meningkatkan pertambahan bobot badan ternak dan menambah nilai nutrisi pada ternak. Pada saat musim kemarau peternak kesulitan mencari pakan hijauan, pengawetan silase dapat dimanfaatkan sebagai pasokan pakan saat musim kemarau. Kualitas silase dapat dilihat dari kondisi *aerob* seperti pH, Amonia dan asam lemak terbang atau VFA. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari Kualitas fermentasi *in vitro* silase rumput raja yang dikombinasikan dengan lamtoro. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober - Desember 2024 di 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) dengan 4 perlakuan P0 (100% Rumput Raja), P1 (60% Rumput Raja + 40% Lamtoro), P2 (70% Rumput Raja + 30% Lamtoro), P3 (80% Rumput Raja + 20% Lamtoro) dengan 3 ulangan. Peubah yang diamati yaitu pH, *Volatile Fatty Acid* (VFA) total, konsentrasi amonia (NH₃). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan proporsi rumput raja dan lamtoro berpengaruh nyata terhadap konsentrasi VFA dan NH₃, Pada Konsentrasi pH menunjukan tidak berpengaruh nyata. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan lamtoro dapat menurunkan konsentrasi VFA tetapi dapat meningkatkan konsentrasi NH₃

Kata Kunci : In Vitro, Rumput Raja, Lamtoro

SKRIPSI

KUALITAS FERMENTASI *IN VITRO* SILASE RUMPUT RAJA YANG DIKOMBINASIKAN DENGAN LAMTORO

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**Yuliandari
05041182126007**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

KUALITAS FERMENTASI *IN VITRO* SILASE RUMPUT RAJA YANG DIKOMBINASIKAN DENGAN LAMTORO

SKRIPSI

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

Oleh:

Yuliandari
05041182126007

Indralaya, 29 April 2025

Menyetujui
Pembimbing


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

Mengetahui

Dekan Fakultas Pertanian Unsri




Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr
NIP. 196412291990011001

Skripsi berjudul "Kualitas fermentasi *in vitro* silase rumput raja yang dikombinasikan dengan lamtoro" oleh Yuliandari telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 April 2025 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

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

Ketua



2. Anggriawan N. T. P, S.Pt., M.Sc
NIP. 199107272023211024

Sekretaris



3. Dr. agr. Asep Indra M Ali, S.Pt., M.Si
NIP. 197605262002121003

Anggota



Indralaya, 29 April 2025

Koordinator Program Studi
Peternakan

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknologi dan Industri
Peternakan Universitas Sriwijaya



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



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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yuliandari

NIM : 05041182126007

Judul : Kualitas fermentasi *in Vitro* silase rumput raja yang dikombinasikan dengan lamtoro

Menyatakan bahwa seluruh data dan juga informasi yang dibuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian sendiri dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan 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 juga tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 29 April 2025

Yuliandari

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 10 Juni 2003 di Kota Tebing Tinggi, Provinsi Sumatera Selatan. Penulis merupakan putri kedua dari bapak Kgs. Badarudin dan Ibu Cik Intan. Penulis Mempunyai kakak laki-laki yang bernama Apriadi Nuryasa. Pendidikan pertama penulis yaitu Taman Kanak-Kanak di TK Bayangkari yang diselesaikan pada tahun 2009, Sekolah Dasar di SD N 1 Tebing Tinggi pada tahun 2015, Sekolah menengah pertama di MTS N 1 Tebing Tinggi pada tahun 2018 dan Sekolah Menengah Atas di SMA N 2 Tebing Tinggi pada tahun 2021 yang mana SMA tersebut berubah menjadi SMA N 5 Empat Lawang. Pada tahun 2021 penulis Melanjutkan Pendidikan di Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui Jalur undangan dari sekolah (SNMPTN).

Selama perkuliahan penulis pernah menjadi Anggota HIMAPETRI (Himpunan Mahasiswa Peternakan Unsri) selama 2 tahun.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Kualitas Fermentasi *In Vitro* Silase Rumput Raja yang Dikombinasikan dengan Lamtoro" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Peternakan pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc. sebagai dosen pembimbing skripsi sekaligus pembimbing akademik yang selalu memberikan motivasi, memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sejak perencanaan, pelaksanaan, analisa hasil penelitian sampai penyusunan dan penulisan dalam bentuk skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga kepada Bapak Anggriawan Naidilah Tetra Pratama, S.Pt., M.Sc. yang telah sabar dan membantu banyak dari awal sampai selesainya proses skripsi ini. Ucapan terima kasih kepada Bapak Dr. Agr. Asep Indra Munawar Ali, S.Pt., M.Si. selaku dosen penguji yang telah bersedia memberikan saran dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Dekan Fakultas Pertanian dan Ketua Program Studi Peternakan serta seluruh dosen dan staff administrasi yang telah banyak membantu dan memberikan informasi dalam penyelesaian skripsi.

Ucapan terimakasih kepada Ibu Neny Afridayanti, S.Pt. sebagai analisis laboratorium Nutrisi Makanan Ternak Program Studi Peternakan Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Fakultas Petanian Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu dalam proses Analisa di Laboratorium penelitian ini.

Penulis ucapkan terima kasih kepada teman-teman satu tim penelitian Anggi, Aulia, Dinda, Zera, Dela yang saling menguatkan satu sama lain, selalu berjuang bersama - sama, saling menguatkan dalam menjalankan penelitian ini dan selalu memberikan pengalaman serta momen indah selama perkuliahan kepada penulis. Ucapan terima kasih juga kepada sahabat selama perkuliahan Ruari, Zera, Sohiro, Debi,

yang selalu memberikan momen indah dan susah senang bersama penulis, saling menguatkan dan susah senang bersama. Terima kasih juga untuk angkatan 2021 Program Studi Peternakan yang telah memberikan informasi dalam penyelesaian skripsi.

Ucapan paling berharga penulis persembahkan untuk kedua orang tua penulis yaitu Bapak Kgs. Badarudin dan Ibu Cik Intan yang telah memberikan dukungan moril dan material, memberikan doa sepanjang kehidupan penulis dan selalu memberikan motivasi agar proses skripsi ini cepat selesai. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kakak Penulis Apriadi Nuryasa yang memberikan dukungan dari awal perkuliahan sampai tahap akhir skripsi ini, terima kasih juga kepada keluarga besar lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dengan keterbatasan kemampuan dalam pengerjaan skripsi ini, namun penulis sudah berusaha mengikuti segala ketentuan demi kesempurnaan skripsi. Dengan segala kerendahan hati disini penulis berharap saran dan kritikan yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih semoga skripsi yang ditulis ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, khususnya dalam bidang peternakan.

Indralaya, 29 April 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
BAB 1	15
1.1. Latar Belakang.....	16
1.2. Tujuan	2
1.3. Hipotesis	2
BAB 2	3
2.1. Silase	3
2.2. Metode <i>Modified Silo</i> (Mosi).....	3
2.3. Rumpun Raja	4
2.4. Lamtoro.....	5
2.5. Uji pH	6
2.6. Konsentrasi VFA (<i>Volatile Fatty Acid</i>).....	7
2.7. Konsentrasi N-NH ₃	7
BAB 3.....	8
PELAKSANAAN PENELITIAN	8
3.1. Waktu dan Tempat	8
3.2. Alat dan Bahan.....	8
3.2.1. Alat	8
3.2.2. Bahan	8
3.3. Rancangan Penelitian.....	8
3.4. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	8
3.4.1. Preparasi Silo Modifikasi	9
3.4.2. Preparasi Silase Rumpun Raja	10
3.5. Parameter Yang Diamati	11
3.5.1. Metode <i>In Vitro</i>	11
3.5.2. Penentuan Konsentrasi <i>Volatile Fatty Acid</i> (VFA) <i>In Vitro</i>	11
3.5.3. Penentuan Konsentrasi N-Amونيا (N-NH ₃) <i>In vitro</i>	12
3.6. Analisa Data	12

BAB 4.....	13
4.1. Nilai pH <i>In Vitro</i>	13
4.2. Konsentrasi VFA Total.....	14
4.3. Konsentrasi N- Amonia (N- NH ₃)	16
BAB 5.....	18
5.1. Kesimpulan	18
5.2. Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	24

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Silo Modifikasi	3
Gambar 2. Rumput Raja.....	4
Gambar 3. Lamtoro	5

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Komposisi Kimia Kombinasi Rumput Raja dan Lamtoro.....	9
Tabel 4.1. Rerata nilai pH <i>in vitro</i> silase	13
Tabel 4.2. Rerata konsentrasi VFA total (mM) <i>in vitro</i> silase	14
Tabel 4.3. Rerata konsentrasi N-NH ₃ (mM) silase	16

LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Analisis pH <i>In Vitro</i>	25
Lampiran 2. Hasil Perhitungan VFA.....	26
Lampiran 3. Hasil Perhitungan NH ₃	27
Lampiran 4. Pembuatan Silase	28
Lampiran 5. Gambar Analisis pH <i>In Vitro</i>	29
Lampiran 6. Gambar Analisis Kosentrasi VFA Total	30
Lampiran 7. Gambar Analisis Kosentrasi N- NH ₃	30

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kesejahteraan ternak sangat bergantung pada pakan yang mencerminkan nutrisi yang seimbang. Pemberian pakan yang baik mampu mempengaruhi produksi dan produktivitas ternak tersebut. Jenis pakan hijauan sangat dibutuhkan ternak ruminansia. Pemberian pakan pada ternak ruminansia sebesar 10% dari bobot badan ternak. Tahuk *et al.* (2020), melaporkan bahwa produktifitas ternak ruminansia sangat bergantung pada pakan yang memiliki nilai nutrisi yang seimbang. Sementara itu ketersediaan pakan menjadi masalah utama dalam sebuah peternakan, upaya yang bisa diambil peternak adalah dengan menanam rumput raja dan lamtoro.

Rumput raja dengan nama latin *Pennisetum purpuphoides* adalah persilangan antara rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dan rumput barja (*Pennisetum thyphoides*) memiliki ukuran yang jauh lebih tinggi dan besar dari rumput yang lainnya. Rumput raja mengandung sumber energi yang penting untuk ternak ruminansia dalam memenuhi kebutuhan nutrisi dan aktifitas gerak pada ternak ruminansia. Menurut Morby *et al.* (2021), diperlukan pengolahan yang tepat untuk kebutuhan pakan nantinya saat musim kemarau.

Lamtoro merupakan jenis legum pohon yang mengandung nilai nutrisi yang tinggi. Nilai nutrisi lamtoro protein kasar 22,0 -36,8% serta energi bruto sekitar 20,1 kj/g. Kandungan nutrisi dari daun lamtoro yaitu proein kasar (PK) 20%; *Neutral Detergent Fiber* (NDF) berkisar 40%; *Acid Detergent Fiber* (ADF) 25%. Lamtoro akan lebih efektif jika ditambahkan pakan sumber energi untuk meningkatkan pertambahan bobot badan dan nilai nutrisi yang tinggi (Jusoh *et al.*, 2016). Pada saat musim kemarau menjadi kendala bagi peternak untuk mencari daun lamtoro. Hal inilah yang dapat kita manfaatkan untuk menjadikan rumput raja dan lamtoro tersebut sebagai pakan silase (Pizzol *et al.*, 2017). Silase merupakan metode pengawetan pakan hijauan yang sangat sangat sederhana dan dibutuhkan pada saat

musim kemarau dalam keadaan *anaerob* didalam silo agar tetap segar (Soundharajan *et al.*, 2021). Pada proses silase ini rumput raja mengalami fermentasi asam sehingga bakteri akan menghasilkan asam asetat, butirat dan laktat sehingga mengakibatkan penurunan pH yang akan mencegah proses pembusukan mikroorganisme. Silase bisa dikatakan berkualitas baik jika tidak terdapat jamur didalamnya. Geren *et al.* (2020), melaporkan bahwa hal ini dikarenakan terdapat asam laktat yang berkembang baik sehingga tidak ada jamur di dalamnya dengan pH antara 3- 4.

Mikroba *anaerob* tidak efisien ketika kondisi silase didalam silo yang masih ada kandungan oksigen sehingga terjadi pembusukan pada silase karena adanya bakteri *aerob* yang menghambat kerja bakteri *anaerob*. Metode modifikasi silo inilah yang nantinya bisa mengontrol keluarnya udara atau oksigen pada silo, salah satu komponennya yaitu pompa vakum. Populasi BAL akan semakin meningkat ketika waktu fermentasi yang semakin lama.

Silase rumput raja yang ditambahkan lamtoro mampu meningkatkan bobot badan ternak ruminansia karena memiliki kandungan sumber energi dan protein yang dibutuhkan ternak. Sementara itu kandungan lamtoro terdapat senyawa anti nutrisi seperti tanin yang akan mengganggu proses fermentasi pakan oleh mikroba rumen (Suharti *et al.*, 2020). Kecernaan *in vitro* pada proses 48 jam tahap inkubasi pertama dapat digunakan sebagai penentu konsentrasi amonia (NH₃) konsentrasi inilah yang akan menjadi indikator perantara tengah dalam degradasi N dan asimilasinya dalam rumen (Sondakh *et al.*, 2017).

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka perlu dilakukan penelitian terkait kualitas fermentasi *in vitro* silase rumput raja yang dikombinasikan dengan lamtoro.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kualitas fermentasi dari silase rumput raja yang dikombinasikan dengan lamtoro secara *in vitro*.

1.3. Hipotesis

Silase rumput raja yang ditambahkan lamtoro diduga aktifitas mikroba rumen dalam mencerna serat akan menurun sehingga VFA menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, K.G., Wiryawan, P.D.M.H., Karti, 2016. Silage quality of shorgum harvested at different times and its combination with mixed legumes or concentrate evaluated *in-vitro*. *Media peternakan*, 39(1), 1-66.
- Astutik, A.S., Mashudi, Irsyammawati, A. dan Ndaru, P.H., 2019. Pengaruh silase rumput odot (*Pennisetum purpureum* cv. *Mott*) dengan penambahan bakteri *Lactobacillus plantarum* terhadap produksi gas dan pencernaan secara *in vitro*. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 2(1), 10–18.
- Avila, C.L.S., Carvalo B.R., 2020. Silage fermentation updates focusing on the performance of microorganismes, *Journal of Applied Microbiology*, 128(4), 966-984.
- Benu, I, Jelantik, I.G. N., Mulik, M.L., Malelak, G.E.N., Oematan, G. and Laut M.M., 2024. Improving feed intake, digestibility, rumen fermentation and blood profiles in kacang goats through *pueraria phaseoloides* supplementation in kume grass hay diets. *Tropical Animal Science Journal*, 47(1), 79-86.
- Chen, R., Li, M., Yang, J., Chen, L., Zi, X., Zhou, H., . 2022. Exploring the effect of wilting on fermentation profiles and microbial community structure during ensiling and air exposure of king grass silage. *Frontiers in Microbiology*, 13, 1-12.
- Conway, E. J. 1962. *Micro diffusion Analysis and Volumetric Error*. 5th Ed. London Crosby
- Fariani, A., Pratama, A.N.T., Muslim, G. And Warly, L., 2022. Digestibility quality of elephant grass (*Pennisetum purpureum*) and concentrate with the addition of urea molasses *in vitro*. *Jurnal Sain Peternakan*, 17(4), 211-215.
- Fikri M.A.W., 2024. Kualitas fermentatif silase secara *in Vitro* dari rumput raja (*Pennisetum purpuphoides*) dengan perlakuan aerobisitas dan waktu pelayuan berbeda. *Skripsi*.
- Fitranisa., Dahlanuddin., Hermansyah., 2022. Analysis of potential feed ingredients to support the cattle feed industry in west Nusa Tenggara Barat, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*. 8(1), 9-20.
- General Laboratory Procedure. 1966. Departemen of Dairy Science. Madison: Universitas of Wisconsin.
- Geren, H., Kavut, Y., dan Unlu, H., 2020. Effect of different cutting of grant king the forage yield and some silage quality characteristics of grant king climate

- condition. *Turkish Journal of Crops*, 25(1), 1-8.
- Govea, F.E.C., Muck, R.E, Mertens, D.R. and Weimer, P.J., 2011. Microbial inoculant effects on silage and *in vitro* ruminal fermentation and microbial biomass estimation for alfalfa, bmr corn and corn silages, *Journal Feed and Technology*, 163(1), 2-10.
- Holik, Y.L.A., Abdullah, L., Karti, P.D.M.H., 2019. Evaluasi nutrisi silase kultivar baru tanaman sorgum (*Sorghum bicolor*) dengan penambahan legum, *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 17(2), 38-46.
- Jin, X., Angelidaki, I. And Zhang, Y., 2016. Microbial electrochemical monitoring of folatile fatty acids during *anaerobic* digestion. *Technical Information Center of Denmark*, 50(8), 1-31.
- Jusoh, S., Alimon, A.R., Iman, M.N. 2016. Effect of gliricidia sepium leaves and molasses inclusion on aerobic stability, value and digestibility of Napier grass silage, *Journal Animal Science*, 19(1), 33-42.
- Kung, L., Shaver, R., Grant, R., dan Schmidt, R. 2018. Silage review: Interpretation of chemical microbial, and organoleptic components of silages., *Journal of Dairy Science*, 101, 4020-4033.
- Mafefa, N.C, Manu, A.E, dan Nikolaus, T.T., 2023. Nilai pH, VFA dan NH₃ Silase Jerami Padi yang Dibuak dengan Aditif Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri*) secara *In Vitro*. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 18(2), 106-110.
- Manpaki, S. J., Karti, P. D. M., dan Prihatoro, I. 2017. Respon pertumbuhan eksplan tanaman Lamtoro (*Leucaena leucocephala* cv. *Tarramba*) terhadap cekaman kemasaman media dengan level pemberian aluminium melalui kultur jaringan. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 12 (1), 71-82.
- Maria, K. B., Markus, M.K., Gusti, A.Y.L. 2022. Kualitas silase rumput kume (*Sorghum plumosum* var. *Timorensis*) dan rumput suket putihan (*Bothriocloa pertusa*) hasil petanaman monokulture maupun campuran. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 12(4), 2363-2372.
- Mariana, E., Hadi, D. N., dan Agustin, N. Q. 2016. Respon fisiologis dan kualitas susu sapi perah friesland holstein pada musim kemarau panjang di dataran tinggi. *Jurnal Agripet*, 16(2), 131-139.
- Mariani, N. P., dan Suryani, N. N. 2016. *Kecernaan dan produk fermentasi rumen (In vitro) ransum sapi bali induk dengan level energi berbeda*. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 19(3), 93-96.
- McDonald, P., R. Edwards., J. Greenhalgh., C. Morgan., L. Sinclair, and R. Wilkinson. 2022. *Animal Nutrition, 8th Ed.* Pearson Ltd.

- Miranda, A.I., 2024. Kualitas Fisik Silase Rumpun Raja (*Pennisetum purpureophoides*) Melalui Proses Fermentasi Dengan Waktu Pelayuan Dan Aerobisitas Yang Berbeda. *Skripsi*.
- Morby, J.M., Fraser, M.D. 2021. New feeds and new feeding systems in intensive and semi intensive forage feed ruminant livestock system. *Animal*, 15, 1-9.
- Mustabi J., R. Rinduwati, dan M. Mutmainnah. 2019. Kandungan protein kasar dan serat kasar silase ransum komplit pada berbagai bentuk dan lama penyimpanan. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*, 13(1), 10-16.
- Nisa. D., J. Achmadi, and F. Wahyono. 2017. Degradabilitas bahan organik dan produksi total *Volatile Fatty Acids* (VFA) Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam rumen secara *In vitro*. *Journal Ilmu Ilmu Peternakan* 27 (1), 12 – 17.
- Nuwildan , S.H., Susilawati, L., Mutaqin, B.K.,2022. Kandungan VFA dan NH₃ pada rumen domba secara *In vitro* menggunakan beberapa rumput yang ditanam di desa Ujung Jaya , Sumedang. *Jurnal Sumber Desa Hewan* 3(1) 22-26.
- Parakkasi, A. 1999. *Ilmu nutrisi dan makanan ternak ruminansia*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Pizzol, J.G.D., Quereuil, A., Morvan, A. Le, and Niderkorn, V., 2017. Complementaris beetwen grasses and forage legumes from temperate and subtropical areas on *in vitro* rumen fermentation characteristics. *Animal Feed Science and Technology*, 228, 178–185.
- Pratiwi, I ., Fathul., dan Muhtarudin 2015. Pengaruh Penambahan berbagai starter pada pembuatan silase ransum terhadap kadar serat kasar, lemak kasar, kadar air dan bahan ekstrak tanpa nitrogen silase. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(3), 116-120.
- Rahayu, R.I., Subrata, A., Achmadi, J., 2018. Fermentabilitas ruminal *in vitro* pada pakan berbasis jerami padi amoniasi dengan suplementasi tepung bonggol pisang dan molases. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 20(3), 166-174.
- Ramaisyulis, Wijaya, R., Ningrat, S., Zain, M., and Warly, L., 2019. Optimization of rumen microbial protein synthesis by addition of gambier leaf residue to cattle feed supplement. *Pakistan Journal of Nutrition*, 18(1), 12–19.
- Salami, S.A., G. Luciano, M.N. O’Grady, L. Biondi, C.J. Newbold, J.P. Kerry, and A. Priolo, 2019. Sustainability of feeding plant by-products: a review of the implications for ruminant meat production. *Animal Feed Sciense. Technology*. 251, 37–55.
- Shen, C., Shang, X., Chen, X., Dong, Z. and Zhang, J. 2012. Growth, chemical componen and ensiling characteristics of king grass at diferent cuttings, *African Journal of Biotechnology*, 11(64), 12749-12755.

- Shen, C., Shang, X., Chen, X., Dong, Z. and Zhang, J. 2012. Growth, chemical componen and ensiling characteristics of king grass at diferrent cuttings, *African Journal of Biotechnology*, 11(64), 12749-12755.
- Siswanto, D., Tulung, K. Maaruf, K., Waani, M., R., dan Tindangen, M.M., 2016. Pengaruh pemberian rumput raja (*Pennisetum purpupoides*) dan tebon jagung terhadap pencernaan NDF dan ADF pada sapi PO pedet jantan. *Jurnal ZooteK*, 36(2), 379-386.
- Sondakh E.H.B., J.A.D. Kalele, dan F.S., Ratulangi. 2017. The use of coconut pulp as a feed substrate to methanogenesis inhibitor *In vitro* rumen fluid fermentation. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 42(3), 202-209.
- Soundharrajan, I., Park, H.S., Sivanesan, R., and Choi, K.C. 2021. Application and future prospective of lactic acid bacteria as natural additives for silage production – A review, *Applied Science*, 11(17), 1-15.
- Suhada, A.T., Nuswantara, L.K., Pangestu, E., Wahyono, E., and Achmadi, J., 2016. Effect of symchronization of carbohiidrat and protein supply in the sugarcane bagasse based diet on microbial protein syntesis in shap, *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 41(3), 135-144.
- Suharti, S., Alwi, K.G., Wiryawan. 2020. Isolasi bakteri pendegradasi mimosin asal rumen sapi dan domba yang diberi daun lamtoro dan pengaruhnya pada karakteristik fermentasi *in vitro*. *Jurnal penelitian ilmu peternakan*, 18(1), 23-30.
- Susilo, E.L.K., Nuswantara, dan E. Pangestu., 2019. Evaluasi bahan pakan hasil sampling industri pertanian berdasarkan parameter fermentabilitas ruminal secara *In vitro*. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(2), 128-136.
- Suyitman. 2014. Produktivitas rumput raja (*Pennisetum purpupoides*) pada pemotongan pertama menggunakan beberapa sistem pertanian. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 16(2), 119-127.
- Tahir, M., Li, C., Zeng, T., Chen, C., Javed, H.H., Yang, W. And Yan, Y., 2022. Mixture composition influenced the biomass yield and nutritional quality of legum – grass pastures, *Journal Agronomy*, 12(6), 1-14.
- Tahuk, P.K., Budhi, S.P.S., Panjono, P., Nagiyono, N., Utomo, R., Noviandi, C.T. and Baliarti, E., 2017. *Asian Journal. Animal Science*, 11, 65-73.
- Tilley, J.M.A., dan R.A. Terry., 1963. A two stage technique for the *In vitro* digestion of forage crops. *Journal Brit. Grass. Soc*, 18, 104-111.
- Wang, L., Zhang, G., Li, Y., and Zhang Y., 2020. Effect of hight forage/cosentrate diet on volatile fatty acid production and the microorganisms involved in VFA production in cow rumen, *Animals*, 10(2) 1-12.

- Zahera, R., Anggraeni., Rahman Z.A., Evvyernie D. 2020. Pengaruh kandungan protein ransum yang berbeda terhadap pencernaan dan fermentabilitas rumen sapi perah secara *in vitro*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pakan*, 18(1) 1-6.
- Zhang, J., Zheng, N., Shen, W., Zhao, S., dan Wang, J. 2020. Synchrony degree of dietary energy and nitrogen release influences microbial community, fermentation and protein synthesis in a rumen simulation system *Journal of Animal Science* 8(2), 231.
- Zhang, Y., Li, M., Zhou, H., Hu, L., Li, W. and Xu, T., 2018. Associative effects of stylo and king grass silage different ratios on *in vitro* rumen fermentation. *Legum Research*, 41(4) 584-588.