

SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS
INOKULAN PADA SILASE RUMPUT KUMPAI
TEMBAGA (*Hymenachne acutigluma*) TERHADAP
NILAI KECERNAAN SECARA *IN VITRO***

***THE EFFECT OF USING INOCULANT VARIOUS
TYPES ON *Hymenachne acutigluma* SILAGE TOWARDS
IN VITRO DIGESTIBILITY***



**Asih Aruminda
05041181621013**

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

SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS INOKULAN
PADA SILASE RUMPUT KUMPAI TEMBAGA (*Hymenachne
acutigluma*) TERHADAP NILAI KECERNAAN SECARA *IN
VITRO***

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



**Asih Aruminda
05041181621013**

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

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS INOKULAN
PADA SILASE RUMPUT KUMPAI TEMBAGA (*Hymenachne
acutigluma*) TERHADAP NILAI KECERNAAN SECARA *IN
VITRO*

SKRIPSI

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


Oleh:

Asih Aruminda
05041181621013

Pembimbing I

Indralaya,
Pembimbing II

September 2020


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


Apriansyah Susanda N, S.Pt., M.Si.
NIP 198408222008121003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian




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

Skripsi dengan Judul "Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis Inokulan pada Silase Rumput Kumpai Tembaga (*Hymenachne acutigluma*) terhadap Nilai Kecernaan Secara *In Vitro*" oleh Asih Aruminda telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 10 September 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|---|------------|---------|
| 1. Dr. Muhakka, S.Pt., M.Si.
NIP 196812192000121001 | Ketua | (.....) |
| 2. Apriansyah Susanda N, S.Pt., M.Si.
NIP 198408222008121003 | Sekretaris | (.....) |
| 3. Dr. Riswandi, S.Pt., M.Si.
NIP 196910312001121001 | Anggota | (.....) |
| 4. Dr. Sofia Sandi, S.Pt., M.Si.
NIP 197011231998032005 | Anggota | (.....) |

Ketua Jurusan
Teknologi dan Industri Peternakan



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

Indralaya, September 2020
Koordinator Program Studi
Peternakan

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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Asih Aruminda
NIM : 05041181621013
Judul : Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis Inokulan pada Silase Rumput Kumpai Tembaga (*Hymenachne acutigluma*) terhadap Nilai Kecernaan Secara *In Vitro*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian sendiri dibawah supervisi 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, September 2020



[Asih Aruminda]

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis Inokulan pada Silase Rumput Kumpai Tembaga (*Hymenachne acutigluma*) terhadap Nilai Kecernaan Secara *In Vitro*” dengan baik dan tepat waktunya sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Peternakan di Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya penulis ucapkan kepada Bapak Dr. Muhakka, S.Pt., M.Si. dan Bapak Apriansyah Susanda Nurdin, S.Pt., M.Si. selaku pembimbing skripsi serta Bapak Dr. Riswandi, S.Pt., M.Si. selaku penguji bersama Ibu Dr. Sofia Sandi, S.Pt., M.Si. sekaligus pembimbing akademik yang telah memberikan arahan, bantuan, saran dan kepercayaan kepada penulis selama penelitian berlangsung sampai skripsi ini terselesaikan dengan baik.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada rekan penelitian Wenny Risti dan Qori Anisa Sulistioningrum serta teman-teman seperjuangan angkatan 2016 atas suka duka dan bantuan untuk penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini. Rasa terima kasih kepada kedua orang tua Ayahanda Zainul Idham, S.Pd., S.E. dan Ibunda Ermayanti, S.Pd. serta kakak tersayang Agung Fadillah, S.T. dan Dian Eriza, S.I.P. yang telah memberikan doa, nasihat, semangat, motivasi dan curahan kasih sayang yang tiada henti-hentinya kepada penulis.

Kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya mendukung penulis sangat diharapkan dikarenakan dalam penulisan skripsi ini tidak menutup kemungkinan penulis melakukan kesalahan. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan untuk para pembaca pada umumnya.

Indralaya, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Hipotesis Penelitian	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Rumput Kumpai Tembaga (<i>Hymenachne acutigluma</i>)	3
2.2. Silase	3
2.3. <i>Effective Microorganism-4</i> (EM-4)	4
2.4. Cairan Rumen	5
2.5. Fermentasi Air Cucian Beras	5
2.6. Teknik <i>In Vitro</i>	6
2.7. Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK)	6
2.8. Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO)	7
2.9. Konsentrasi <i>Volatile Fatty Acid</i> (VFA) Total	7
2.10. Konsentrasi N-NH ₃	8
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	9
3.1. Waktu dan Tempat	9
3.2. Bahan dan Metode	9
3.2.1. Alat dan Bahan	9
3.2.2. Metode Penelitian	9
3.3. Cara Kerja.....	10
3.3.1. Pembuatan Inokulan Fermentasi Air Cucian Beras	10
3.3.2. Pembuatan Inokulan <i>Effective Microorganism-4</i> (EM-4)	10
3.3.3. Pembuatan Inokulan Cairan Rumen	10
3.3.4. Pembuatan Silase Rumput Kumpai Tembaga	11

3.3.5. Pembuatan Larutan <i>McDougall</i>	11
3.3.6. Uji Kecernaan <i>In Vitro</i>	11
3.3.7. Pengukuran Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik	12
3.3.8. Pengukuran Konsentrasi VFA Total	13
3.3.9. Pengukuran Konsentrasi N-NH ₃	13
3.4. Peubah Yang Diamati	14
3.4.1. Rumus Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK)	14
3.4.2. Rumus Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO)	14
3.4.3. Rumus Konsentrasi <i>Volatile Fatty Acid</i> (VFA) Total	14
3.4.4. Rumus Konsentrasi N-NH ₃	14
3.5. Analisis Data	15
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK)	16
4.2. Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO)	18
4.3. Konsentrasi VFA Total	20
4.4. Konsentrasi N-NH ₃	22
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1. Kesimpulan	24
5.2. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Rataan Nilai Kecernaan Bahan Kering	16
Tabel 4.2. Rataan Nilai Kecernaan Bahan Organik	18
Tabel 4.3. Rataan Konsentrasi VFA Total	20
Tabel 4.4. Rataan Konsentrasi N-NH ₃	22

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Sidik Ragam Persentase Kecernaan Bahan Kering	32
Lampiran 2. Hasil Sidik Ragam Persentase Kecernaan Bahan Organik	34
Lampiran 3. Hasil Sidik Ragam Konsentrasi VFA Total	36
Lampiran 4. Hasil Sidik Ragam Konsentrasi N-NH ₃	38
Lampiran 5. Proses Pembuatan Inokulan Silase	40
Lampiran 6. Proses Pembuatan Silase Rumput Kumpai Tembaga	40
Lampiran 7. Uji Kecernaan <i>In Vitro</i>	40

**PENGARUH PENGGUNAAN BERBAGAI JENIS INOKULAN PADA
SILASE RUMPUT KUMPAI TEMBAGA (*Hymenachne acutigluma*)
TERHADAP NILAI KECERNAAN SECARA *IN VITRO***

THE EFFECT OF USING INOCULANT VARIOUS TYPES ON *Hymenachne acutigluma* SILAGE TOWARDS *IN VITRO* DIGESTIBILITY

Aruminda A¹, Muhakka² dan Nurdin A S³

Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan

Program Studi Peternakan

Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya 30662

Telp (0711) 581106

Abstract

The purpose of this research was to determine the effect of using inoculant various types on *Hymenachne acutigluma* silage towards *in vitro* digestibility. This research was conducted from August until November 2019 at the Nutrition and Feed Laboratory, Department of Livestock and Industry Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The method used of this research is Completely Randomly Designed (CRD) with 4 treatments and 6 replications. The treatments consisted of P0: *Hymenachne acutigluma* without additional inoculants (control), P1: *Hymenachne acutigluma* + 3% EM-4, P2: *Hymenachne acutigluma* + 3% rumen fluid, and P3: *Hymenachne acutigluma* + 3% fermented rice washing water. The parameters observed were KCBK, KCBO, total VFA concentration, and N-NH₃ concentration. The results showed that using inoculant various types of *Hymenachne acutigluma* silage had a significant effect ($P < 0,05$) on KCBK, KCBO, total VFA, and N-NH₃. The inclusion of this research is silage of *Hymenachne acutigluma* that inoculated with 3% rumen fluid able to maintain the quality of silage and produced the best digestibility value *in vitro* compared to other treatments namely dry matter digestibility of 61.22%, organic matter digestibility of 61.52%, total VFA concentration of 121.26 mM along with N-NH₃ concentration of 19.41 mM.

Keywords: Inoculant, Silage, *Hymenachne acutigluma*, Digestibility, *In Vitro*.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan berbagai jenis inokulan pada silase Rumput Kumpai Tembaga terhadap nilai pencernaan secara *in vitro*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai November 2019 di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Program Studi Peternakan, Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan terdiri dari P0 : Rumput Kumpai Tembaga tanpa tambahan inokulan (kontrol), P1 : Rumput Kumpai Tembaga + 3% EM-4, P2 : Rumput Kumpai Tembaga + 3% cairan rumen, dan P3 : Rumput Kumpai Tembaga + 3% fermentasi air cucian beras. Parameter yang diamati adalah KCBK, KCBO, konsentrasi VFA total, dan konsentrasi N-NH₃. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan berbagai jenis inokulan pada silase Rumput Kumpai Tembaga berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap KCBK, KCBO, VFA total, dan N-NH₃. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan silase Rumput Kumpai Tembaga yang diinokulasi dengan 3% cairan rumen mampu mempertahankan kualitas silase dan menghasilkan nilai pencernaan terbaik secara *in vitro* dibandingkan dengan perlakuan lainnya antara lain pencernaan bahan kering sebesar 61,22%, pencernaan bahan organik sebesar 61,52%, konsentrasi VFA total sebesar 121,26 mM serta konsentrasi N-NH₃ sebesar 19,41 mM.

Kata kunci: Inokulan, Silase, *Hymenachne acutigluma*, Kecernaan, *In Vitro*.

Pembimbing I



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

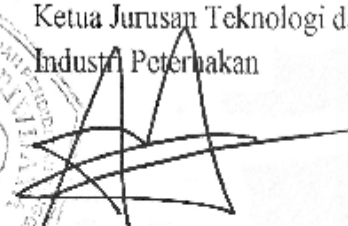
Pembimbing II



Aptriansyah Susanda Nurdin, S.Pt., M.Si.
NIP 198408222008121003

Indralaya, September 2020

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi dan
Industri Peternakan



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

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyediaan hijauan bahan pakan segar ruminansia seringkali mengalami kesulitan seperti fluktuasi yang mengakibatkan produksi hijauan tersebut menjadi tidak seimbang. Salah satu cara penanggulangan yang dapat dilakukan yaitu dengan memanfaatkan hijauan rumput rawa, dimana Provinsi Sumatera Selatan ini termasuk salah satu agroekosistem lahan rawa terbesar di Pulau Sumatera yaitu sebesar 3,36 juta hektar (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2018).

Rumput Kumpai Tembaga (*Hymenachne acutigluma*) bisa menjadi salah satu hijauan rawa yang memiliki potensi sebagai hijauan pakan ruminansia karena mempunyai tingkat produksi yang tinggi, bisa mencapai pertambahan bobot badan ternak dari 0,27-0,31 kg/hari dan bersifat *palatable* (Febriani *et al.*, 2018). Rumput Kumpai Tembaga juga memiliki kandungan protein kasar sebesar 10,96% meskipun kandungan serat kasarnya 23,73%, NDF 64,72%, ADF 46,38% dan lignin 30,37% yang tergolong tinggi (Muhakka *et al.*, 2020) sehingga perlu dilakukan pengawetan pengolahan pakan terlebih dahulu guna mempertahankan kualitas hijauan tersebut yaitu melalui pembuatan silase.

Pembuatan silase memiliki prinsip pengawetan hijauan pakan segar oleh mikroba yang banyak menghasilkan asam laktat. Mikroba yang paling dominan berperan adalah golongan bakteri asam laktat homofermentatif yang mampu melakukan fermentasi dalam keadaan aerob sampai anaerob. Selama proses ensilase, asam laktat yang dihasilkan akan berperan sebagai zat pengawet sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen/pembusuk. Meskipun secara alami bakteri asam laktat sudah terdapat pada suatu tanaman, namun untuk mengoptimalkan kualitas silase tersebut, perlu dilakukan penambahan inokulan yang mengandung bakteri asam laktat sehingga menjamin produk silase secara sempurna. Beberapa jenis inokulan yang di dalamnya mengandung bakteri asam laktat pada penelitian ini adalah EM-4, cairan rumen, dan fermentasi air cucian beras.

Effective Microorganism-4 merupakan suatu kultur campuran tambahan untuk mengoptimalkan zat-zat makanan karena bakteri yang terdapat pada EM-4 dapat mencerna selulosa, pati, gula, lemak dan protein khususnya bakteri *Lactobacillus sp.* (Akmal *et al.*, 2004). Cairan rumen juga mengandung bakteri asam laktat yang dapat menghasilkan enzim yang menghidrolisis selulosa, hemiselulosa dan pati akibat adanya simbiosis dengan mikroorganisme lain yang terkandung di dalam rumen (Foni *et al.*, 2019). Sedangkan fermentasi air cucian beras dominan mengandung bakteri asam laktat karena di dalam air cucian beras masih terdapat zat karbohidrat yang digunakan sebagai nutrisi bagi bakteri asam laktat tersebut untuk hidup (Rachmat *et al.*, 2007). Bakteri asam laktat tersebut juga dapat mengkonversi gula-gula sederhana menjadi asam organik selama fermentasi berlangsung. Rostini (2014) melaporkan bahwa pemberian inokulan dalam pembuatan silase secara biologis, kurang lebih sebanyak 3% dari berat hijauan yang diawetkan.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian terhadap penggunaan berbagai jenis inokulan tersebut pada silase Rumput Kumpai Tembaga terhadap nilai kecernaannya secara *in vitro*.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan berbagai jenis inokulan pada silase Rumput Kumpai Tembaga terhadap nilai kecernaan secara *in vitro*.

1.3. Hipotesis Penelitian

Diduga penggunaan berbagai jenis inokulan dapat mempertahankan kualitas silase Rumput Kumpai Tembaga terhadap nilai kecernaan secara *in vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aderemi, B.O., Abu, E. and Highina, B.K., 2008. The kinetics of glucose production from rice straw by *Aspergillus niger*. *African Journal of Biotechnology*, 7 (11), 1745–1752.
- Akmal, S. 2004. Fermentasi jerami padi dengan probiotik sebagai pakan ternak ruminansia. *Agrista*, 5(3), 280–283.
- Arifin, S. 2003. *Pengaruh Penggunaan Bekatul Fermentasi dengan EM-4 (Effective Microorganism-4) dalam Ransum terhadap Efisiensi Pakan dan Income Over Feed Cost (IOFC) pada Ayam Potong (Broiler)*. Skripsi. Malang: Departement of Animal Husbandry, Universitas Muhammadiyah Malang.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2018. *Membangkitkan Lahan Rawa, Membangun Lumbung Pangan Indonesia*. Jakarta: IAARD Press.
- Budiansyah, A. 2011. Karakteristik endapan cairan rumen sapi asal rumah potong hewan sebagai *feed supplement*. *Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 24 (1), 1–13.
- Chalisty, V.D., Utomo, R. dan Bachruddin., 2017. Pengaruh penambahan molases, *Lactobacillus plantarum*, *Trichoderma viride*, dan campurannya terhadap kualitas silase total campuran hijauan. *Buletin Peternakan*, 41 (4), 431–438.
- Davidson, S., Hopkins, B.A., Diaz, D.E., Bolt, S.M., Brownie, C.F. and Whitlow, L.W., 2003. Effect of amounts and degradability of dietary protein on lactation, nitrogen utilization and excretion in early lactation holstein coes. *Dairy Science*, 86, 1681–1689.
- Direktorat Pakan Ternak. 2012. *Pedoman Umum Pengembangan Lumbung Pakan Ruminansia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- Fariani, A. dan Abrar, A., 2008. Kecernaan rumput kumpai tembaga (*Hymenachne acutigluma*) amoniasi dengan teknik *in vitro*. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan Himpunan Ilmu Tanah Indonesia*. Palembang: Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. 17-18 Desember 2008. 415 (8).
- Fathul, F. dan Wajizah, S., 2010. Penambahan mikromineral MN dan CU dalam ransum terhadap aktivitas biofermentasi rumen domba secara *in vitro*. *Ilmu Ternak dan Veteriner*, 15 (1), 9–15.

- Febriani, W., Anggoro, B.S., Komala, R. dan Agustina, S., 2018. Eksplorasi dan identifikasi hijauan potensial di lahan gambut kota Waringin Barat Kalimantan Tengah. *Biosfer Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*, 9 (1), 100–113.
- Firsoni, J. S., Tjakradijaja, A.S. dan Suharyono., 2008. *Uji Fermentasi In Vitro terhadap Pengaruh Suplemen Pakan dalam Pakan Komplit*. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi BATAN, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, 233–240.
- Foni, L.R., Emma, D., Lawa, W. dan Hilakore, M.A., 2019. Pengaruh penggunaan cairan rumen kambing sebagai starter mikroba terhadap perubahan komponen serat klobot jagung muda. *Peternakan Lahan Kering*, 1 (3), 445–453.
- General Laboratory Procedures. 1966. *Department of Dairy Science*. Madison: University of Wisconsin.
- Hartono, R., Fenita, Y. dan Sulistyowati, E., 2015. Uji *in vitro* pencernaan bahan kering, bahan organik dan produksi N-NH₃ pada kulit buah durian (*Durio zibethinus*) yang difermentasi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) dengan perbedaan waktu inkubasi. *Sain Peternakan Indonesia*, 10 (2), 87–94.
- Herlinae. 2015. Karakteristik fisik silase campuran daun ubi kayu (*Manihot esculenta*) dan rumput kumpai (*Hymenachne amplexicaulis*). *Ilmu hewani tropika*, 2 (4).
- Hindratiningrum, N., Bata, M. dan Santosa, S. A., 2011. Produk fermentasi rumen dan produksi protein mikroba sapi lokal yang diberi pakan jerami amoniasi dan beberapa bahan pakan sumber energi. *Agripet*, 11 (2), 29–34.
- Ikeda, D. M., Eric, W., Kim C. S., Chang., Joseph, M., Mcginn., Sherri, A. M. C., Kelihoomalulu and Michael, W. 2013. *Natural Farming: Lactid Acid Bacteria*. New York: College of Tropical Agriculture and Human Resources.
- Imanda, S., Effendi, Y., Sihono dan Sugoro, I., 2016. Evaluasi *in vitro* silase sinambung sorgum varietas samurai 2 yang mengandung probiotik BIOS K2 dalam cairan rumen kerbau. *Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*, 12 (1), 1–12.
- Jaelani, A., Gunawan, A. dan Asriani, I., 2014. Pengaruh lama penyimpanan silase daun kelapa sawit terhadap kadar protein dan serat kasar. *Ziraa'ah*, 39 (1), 8–16.

- Jatkaukas, J. and Vrotniakiene, V., 2007. Effect of *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus acidilactici*, *Enterococcus faecium* and *Lactobacillus lactis* microbial supplementation of grass silage on the fermentation characteristic in rumen dairy cows. *Veterinary Zootechnology*, 40 (62), 29–34.
- Jayanegara, A., Sofyan, A., Makkar, H.P.S. dan Becker, K., 2009. Kinetika produksi gas, pencernaan bahan organik dan produksi gas metana *in vitro* pada hay jerami yang disuplementasi hijauan mengandung tanin. *Media Peternakan*, 32 (2), 120–129.
- Krabi, R. E., Assamoi, A.A., Ehon, F.A. and Niamke., 2015. Screening of lactic acid bacteria as potential starter for the production of attieke, a fermented cassava food. *Faculty of Food Engineering*, 14 (1), 21–29.
- Kurnianingtyas, I.B., Pandansari, P.R., Astuti, I., Widyawati, S.D. dan Suprayogi, W.P.S., 2012. Pengaruh macam akselerator terhadap kualitas fisik, kimiawi dan biologis silase rumput kolonjono. *Tropical Animal Husbandry*, 1 (1), 7–14.
- Kusuma, S. F. 2010. *Analisa pH Optimum untuk Perkembangbiakan Lactobacillus bulgaricus dalam Proses Fermentasi Fruktosa pada Susu menjadi Asam Laktat*. Semarang: Tugas Akhir Universitas Diponegoro.
- Lendrawati., Nahrowi. dan Rilda, M., 2012. Kualitas fermentasi silase ransum komplit berbasis hasil samping jagung, sawit dan ubi kayu. *Peternakan Indonesia*, 14 (1), 297–302.
- Lindawati, E., Primawati, E., Susilawati dan Zubir., 2000. *Uji Adaptasi Rumput Lokal Kumpai pada Ternak Kambing*. Jambi: Laporan Hasil Penelitian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Mala, R.E.M. 2018. *Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Cairan Rumen Sapi Bali sebagai Starter dalam Pembuatan Silase Jerami Padi*. Skripsi. Kupang: Universitas Nusa Cendana.
- Martaguri, I., Mirnawati dan Muis, H., 2011. Peningkatan kualitas ampas sagu melalui fermentasi sebagai bahan pakan ternak. *Peternakan*, 8 (1), 38–43.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D. and Morgan, C.A., 2002. *Animal Nutrition*. 6th Ed. London: Prentice Hall.
- _____, 2010. *Animal Nutrition*. 7th Ed. London: Prentice Hall.
- Mcdougall, E.I. 1948. Studies on ruminant saliva I: the composition and output of sheep's saliva. *Biochemical*, 43–105.

- Morvay, Y., Bannink, A., France, J., Kebreab, E. and Dijkstra, J., 2011. Evaluation of models to predict the stoichiometry of volatile fatty acid profiles in rumen fluid of lactating holstein cows. *Dairy Science*, 94 (6), 3063–3080.
- Mugiawati, R.E. 2013. Kadar air dan pH silase rumput gajah pada hari ke-21 dengan penambahan jenis additive dan bakteri asam laktat. *Ternak Ilmiah*, 1 (1), 201–207.
- Muhakka., Suwignyo, R.A., Budianta, D. dan Yakup., 2020. Nutritional values of swamp grasses as feed for pampangan buffaloes in South Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, 21 (3), 953–961.
- Mulyawati, Y. 2009. *Fermentabilitas dan Kecernaan In Vitro Biomineral dienkapsulasi*. Skripsi. Bogor: Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Muslim, G., Sihombing, J.E., Fauziah, S., Abrar, A. dan Fariani, A., 2014. Aktivitas proporsi berbagai cairan rumen dalam mengatasi tannin dengan teknik *in vitro*. *Peternakan Sriwijaya*, 3 (1), 25–36.
- Nur, K., Atabany, A., Muladno. dan Jayanegara, A., 2015. Produksi gas metan ruminansia sapi perah dengan pakan berbeda serta pengaruhnya terhadap produksi dan kualitas susu. *Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 3 (6), 5–7.
- Nurfauzia., Sandiah, N. dan Kurniawan, W., 2020. Karakteristik dan kualitas silase berbahan kombinasi sorgum *stay green* utuh dengan *Indigofera zollingeriana*. *Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 2 (1), 56–61.
- Prabowo, A., Susanti, A.E. dan Karman, J., 2013. *Pengaruh Penambahan Bakteri Asam Laktat terhadap pH dan Penampilan Fisik Silase Jerami Kacang Tanah*. Seminar Nasional Teknologi dan Veteriner.
- Purnama, P.P. 2018. *Perbandingan Karakteristik Fisik Silase Rumput Kumpai Tembaga (Hymenachne acutigluma) yang diinokulasi dengan EM-4, Cairan Rumen dan Air Beras*. Skripsi. Indralaya: Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
- Putra, G.Y., Sudarwati, H. dan Mashudi., 2019. Pengaruh penambahan fermentasi kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca L.*) pada pakan lengkap terhadap kandungan nutrisi dan pencernaan secara *in vitro*. *Nutrisi Ternak Tropis*, 2 (1), 42–52.
- Qoriah, A., Surono dan Sutrisno., 2016. Sintesis protein mikroba dan aktivitas selulolitik akibat penambahan level zeolit sumber nitrogen *slow release* pada glukosa murni secara *in vitro*. *Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26 (2), 1–7.

- Rachmat, A. dan Agustina, F., 2007. *Pembuatan Nata De Coco dengan Fortifikasi Limbah Cucian Beras Menggunakan Acetobacter xylinum*. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Risti, W. 2020. *Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis Inokulan pada Silase Rumput Kumpai Tembaga (Hymenachne Acutigluma) terhadap Kandungan Fraksi Serat*. Skripsi. Indralaya: Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. (Belum Publikasi)
- Rohaeni, E.S., Darmawan, A., Qomariah, R., Hamdan, A. dan Subhan, A., 2005. *Inventarisasi dan Karakterisasi Kerbau Rawa sebagai Plasma Nutfah*. Laporan Hasil Pengkajian. Banjarbaru: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kalimantan Selatan.
- Rostini, T. 2014. Kualitas kumpai minyak (*Hymenachne amplexicaulis*) dan kumpai batu (*Ischaemum polystachyum J presl*) yang diensilase dengan ekstrak rumput fermentasi. *Prosiding Seminar Nasional "Bioresource untuk Pembangunan Ekonomi Hijau"*. Bogor: 24 September 2014. 175–184.
- Sandi, S., Laconi, E.B., Sudarman, A., Wiryawan, K.G. dan Mangundjaja, D., 2013. Kualitas nutrisi silase berbahan baku singkong yang diberi enzim cairan rumen sapi dan leuconostoc mesenteroides. *Media Peternakan*, 33 (1), 25–30.
- Santoso, B., Hariadi, B. T., Manik, H. dan Abubakar, H., 2009. Kualitas rumput unggul tropika hasil ensilase dengan bakteri asam laktat dari ekstrak rumput terfermentasi. *Media Peternakan*, 32 (2), 137–144.
- Singh, S., Goswami, P., Singh, R. and Heller, K.J., 2009. Application of molecular identification tools for lactobacillus, with a focus on discrimination between closely related species: a review. *Food science and Technology*, 42 (2), 448–457.
- Sittadewi, E.H. 2008. Identifikasi vegetasi di koridor sungai siak dan peranannya dalam penerapan metode bioengineering. *Sains dan Teknologi Indonesia*, 2 (10), 112–118.
- Sofiani, A., Dhalika, T. dan Budiman, A., 2015. *Pengaruh Penambahan Nitrogen dan Sulfur pada Ensilase Jerami Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.) terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik (In Vitro)*. Skripsi. Bandung: Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H., 2002. *Principles and Procedures of Statistics: Abiometrical Approach*. Second Edition. London: Mcgrawhill Book Company.

- Suningsih, N., Novianti, S. dan Andayani, J., 2017. Level larutan *Mcdougall* dan asal cairan rumen pada teknik *in vitro*. *Sain Peternakan Indonesia*, 12 (3).
- Suprayogi, W.P.S. 2010. Inkorporasi sulfur dalam protein onggok melalui teknologi fermentasi menggunakan *Saccaromyces cerevisiae*. *Caraka Tani*, 25 (1), 33–37.
- Suryani, N.N., Budiasa, I.K.M. dan Astawa, I.P.A., 2014. Fermentasi rumen dan sintesis protein mikroba kambing peranakan Etawa yang diberi pakan dengan komposisi hijauan beragam dan level konsentrat berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 17 (2), 56–60.
- Suseno, D. 2009. *Aktivitas Antibakterin Propolis Trigona Spp pada Dua Konsentrasi Berbeda terhadap Cairan Rumen Sapi*. Bogor: Program Studi Biokimia, Fakultas Matematika dan Ipa, Institut Pertanian Bogor.
- Tilley, J.M. and Terry, R.A., 1963. Two stage technique for *in vitro* digestion of forage crops. *British Grassland Society*, 18, 104–111.
- Usman, Y. 2013. Pemberian pakan serat sisa tanaman pertanian (jerami kacang tanah, jerami jagung, dan pucuk tebu) terhadap evolusi pH, N-NH₃ dan VFA didalam rumen sapi. *Agripet*, 13 (2).
- Utomo, R. 2015. *Konservasi Hijauan Pakan dan Peningkatan Kualitas Bahan Pakan Berserat Tinggi*. Cetakan ke-1. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wahjuni, R.S., Bijanti, R. dan Sidik, R., 2010. Produk metabolit cairan rumen domba yang diberi starter bakteri asam laktat dan *yeast* pada rumput gajah dan jerami padi. *Veterinaria Medika*, 3 (1), 345–40.
- Wahyono, F., Wijayanti, E. dan Suro., 2012. Kecernaan nutrien dan fermentabilitas pakan komplit dengan level ampas tebu yang berbeda secara *in vitro*. *Animal Agriculture*, 1 (1), 167–179.
- Watanabe. 2013. Fermentative lactic acid production from nonsterilized rice washing drainage containing rice bran by a newly isolated lactic acid bacteria without any additions of nutrients. *Bioscience and Bioengineering*, 115 (4), 449–452.
- Widodo., Wahyono, F. dan Sutrisno. 2012. Kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, produksi VFA dan NH₃ pakan komplit dengan level jerami padi secara *in vitro*. *Animal Agriculture*, 1 (1), 215–230.
- Yani, A. 2006. Penggunaan EM-4 (*Effective Microorganism-4*) untuk meningkatkan performans ternak kelinci. *Protein*, 13 (1).

Yusmadi. 2008. *Kajian Mutu dan Palatabilitas Silase dan Hay Ransum Komplit Berbasis Sampah Organik Primer pada Kambing PE*. Thesis. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Zakariah, M.A. 2016. *Potensi Kulit Buah Kakao sebagai Pakan Ternak Ruminansia*. Makassar: Pusaka Almaida Makassar.