

SKRIPSI
PENGARUH PENAMBAHAN EFFECTIVE MICROORGANISME 4
(EM 4) DAN GULA MERAH TERHADAP KUALITAS FISIK
SILASE DAUN KELAPA SAWIT

OLEH :

LENNA FITRIA OCTAVIANI
NPM. 200102015



PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2024

**PENGARUH PENAMBAHAN EFFECTIVE MICROORGANISME 4
(EM 4) DAN GULA MERAH TERHADAP KUALITAS FISIK
SILASE DAUN KELAPA SAWIT**

SKRIPSI

OLEH :

LENNA FITRIA OCTAVIANI
NPM. 200102015

*Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada
Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian*

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2024**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN**

Kami dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang ditulis oleh :

LENNA FITRIA OCTAVIANI

**Pengaruh Penambahan Effective Microorganism 4 (EM 4) dan Gula Merah
Terhadap Kualitas Fisik Silase Daun Kelapa Sawit**

Diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Peternakan

MENYETUJUI :

Pembimbing I



Infitria, S.Pt., M.Si
NIDN. 1021059001

Pembimbing II



Mahrani, S.P., M.Si
NIDN. 1003127801

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

Anggota

Nama

Seprido, S.Si., M.Si

Yoshi Lia A, S.Pt., M.Si

Vera Monica, S.Pt., M.Pt

Tanda Tangan



MENGETAHUI :



**Dekan
Fakultas Pertanian**
Seprido, S.Si., M.Si
NIDN. 1025098802



**Ketua
Program Studi Peternakan**
Yoshi Lia Anggrahni, S.Pt., M.Si
NIDN. 1026018501
KETUA

Tanggal Lulus : 11 Juni 2024

PENGARUH PENAMBAHAN EFFECTIVE MICROORGANISME 4 (EM 4) DAN GULA MERAH TERHADAP KUALITAS FISIK SILASE DAUN KELAPA SAWIT

Lenna Fitria Octaviani, di bawah bimbingan Ibu Infitria dan Ibu Mahrani
Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Kuantan Singingi, Teluk Kuantan 2024

ABSTRAK

Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan nilai nutrisi dan pencernaan limbah pelepah sawit adalah melalui proses fermentasi. Teknologi silase adalah suatu proses fermentasi mikroba merubah pakan ternak. Effective Microorganisme 4 dapat digunakan sebagai probiotik pembuatan silase dan Penambahan zat aditif gula merah dalam pembuatan silase berperan untuk mensuplai nutrisi bagi bakteri asam laktat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan Effective Microorganisme 4 (EM4) dan gula merah terhadap kualitas fisik silase daun kelapa sawit. Penelitian dilaksanakan bulan November 2023 – April 2024 di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan P0= kontrol/daun kelapa sawit tanpa perlakuan, P1= daun kelapa sawit + EM4 0,5 ml + gula merah 5 ml + dedak 28,35 gr, P2= daun kelapa sawit EM4 1 ml + gula merah 10 ml + dedak 28,35 gr, P3= daun kelapa sawit + EM4 1,5 ml + gula merah 15 ml + 28,35 gr. Parameter yang diukur meliputi Warna, Tekstur, Aroma, Jamur dan pH. Hasil penelitian menunjukkan penambahan EM4 dan gula merah terhadap kualitas fisik silase daun kelapa sawit tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap Warna, Tekstur, Aroma, Jamur, dan pH. Hasil penelitian, berupa Warna yaitu hijau kecoklatan skor (3-3,9), Tekstur, Tekstur kasar dan mudah dipisahkan skor (2-2,9), Aroma, Aroma asam dan agak asam skor (4-4,9 dan 3-3,9), Jamur perlakuan P3 skor rata-rata (2,8), pH setiap perlakuan rata-rata kategori baik yaitu (4,5). Perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan P2 dengan penambahan EM4 1 ml dan gula merah 10 ml.

Kata kunci : Daun sawit, kualitas fisik, silase, EM4, gula merah

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “pengaruh penambahan effective microorganism 4 (EM 4) dan gula merah terhadap kualitas fisik silase daun kelapa sawit.”

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada Ibu Infitria, S.Pt., M.Si sebagai pembimbing I dan Ibu Mahrani, S.P., M.Si sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi, Ketua Program Studi, Dosen, Karyawan Tata Usaha dan Rekan-rekan mahasiswa serta semua pihak yang telah memberikan bimbingan, saran, serta arahan kepada penulis sehingga membantu penulis dalam menyusun skripsi, dan terima kasih kepada orang tua yang selalu mendukung penulis selama menyusun skripsi ini.

Kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan yang mendatang, karena penulis menyadari banyak kekurangan dalam penulisan ini.

Teluk Kuantan, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Potensi Daun Kelapa Sawit.....	5
2.2 Silase.....	7
2.3 Silase Daun Kelapa Sawit.....	8
2.4 Kualitas Fisik Silase.....	9
2.5 EM4 (Effective Microorganism 4).....	12
2.6 Gula Merah.....	13
2.7 Dedak Padi.....	14
2.8 Metode Fermentasi.....	14
III METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Metode Penelitian.....	16
3.4 Analisis Data.....	20
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Warna.....	22
4.2 Tekstur.....	24
4.3 Aroma/Bau.....	27
4.4 Jamur.....	29
4.5 pH.....	30
V PENUTUP	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	40
RIWAYAT HIDUP	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria Penilaian Fisik Silase	9
2. Nilai Untuk Setiap Kriteria Silase	20
3. Analisis Ragam.....	21
4. Hasil Pengamatan Warna Silase Daun Kelapa Sawit	22
5. Hasil Pengamatan Tekstur Silase Daun Kelapa Sawit	25
6. Hasil Pengamatan Aroma/Bau Silase Daun Kelapa Sawit	27
7. Hasil Pengamatan Jamur Silase Daun Kelapa Sawit.....	29
8. Hasil Pengamatan Ph Silase Daun Kelapa Sawit	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman Kelapa Sawit.....	6
2. Daun Kelapa Sawit.....	6
3. Effective Microorganisme 4 (EM4)	13
4. Gula Merah.....	13
5. Daun Kelapa Sawit.....	17
6. Lay Out Penelitian.....	18
7. Proses Pembuatan Silase Daun Kelapa Sawit	18
8. Prosedur Penelitian.....	19
9. Warna Silase Daun Kelapa Sawit.....	23
10. Tekstur Silase Daun Kelapa Sawit	26

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pakan merupakan kebutuhan utama ternak ruminansia. Pakan berguna untuk pertumbuhan dan produksi ternak. Pakan dikategorikan Hijauan Pakan Ternak (HPT) adalah hijauan yang memiliki nilai kandungan gizi yang cukup sesuai kebutuhan ternak khususnya ruminansia (Udding, *et al.*, 2014) Hijauan Pakan Ternak (HPT) merupakan salah satu bahan makanan ternak yang sangat diperlukan dan besar manfaatnya bagi kehidupan dan kelangsungan populasi ternak.

Pakan ternak yang berkualitas dan kontinyu sulit didapatkan, musim kemarau mengakibatkan kurangnya produksi hijauan pakan ternak. Produksi ternak ruminansia tidak dapat terlepas dari produksi dan kualitas pakan yang dikonsumsinya karena pakan merupakan faktor penting dalam usaha peternakan. Rukmana (2005) menyatakan pakan merupakan faktor utama penentu tingkat produksi dan produktivitas ternak karena biaya pakan menempati 60-80% dari total biaya usaha peternakan. Di daerah tropis sering terjadi kemarau dimana pada musim ini terjadi kesulitan memperoleh hijauan sedangkan di musim hujan pakan ternak berlimpah, keadaan tersebut mendorong untuk mengawetkan pakan ternak ruminansia dalam bentuk segar (silase).

Kabupaten Kuantan Singingi pada tahun 2023 tercatat memiliki areal perkebunan kelapa sawit seluas 572 420 ha (BPS 2024). Daun sawit merupakan produk perkebunan kelapa sawit yang dapat diperoleh sepanjang tahun bersamaan dengan tandan buah segar, daun kelapa sawit mengandung lidi, potensial daun

kelapa sawit untuk bahan baku pakan cukup melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat. Fauzi (2008) menyatakan limbah daun kelapa sawit mempunyai potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia. Satu hektar lahan terdapat 148 pohon dan diperkirakan dapat menghasilkan 3.500-10.600 pelepah pertahun. Nanda (2011) menyatakan bahwa pohon kelapa sawit menghasilkan daun pelepah sawit sebanyak 7.722 kg/ha/tahun.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan nilai nutrisi dan pencernaan limbah pelepah sawit adalah melalui proses fermentasi. Teknologi silase adalah suatu proses fermentasi mikroba merubah pakan ternak. Pengolahan pakan dalam hal ini pembuatan silase menjadi pilihan dalam program ini karena relatif mudah dan murah untuk dilaksanakan (Stefani, *et al.*, 2010). Silase merupakan proses mempertahankan kesegaran bahan pakan dengan kandungan bahan kering 30-35%. Silase menjadi salah satu alternative untuk meningkatkan kualitas pelepah kelapa sawit, silase dibuat dari hijauan segar yang di fermentasi secara anaerob dalam kondisi kadar air tinggi (60-70%) sehingga hasilnya dapat disimpan tanpa merusak nutrisi didalamnya. Menurut Imsya (2007) daun sawit memiliki kandungan nutrisi bahan kering 48,78%, protein kasar 5,3%, hemiselulosa 21,1%, selulosa 27,9%, serat kasar 31,09%, abu 4,48%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 51,87%, lignin 16,9% dan silica 0,6%. Adanya kandungan lignin dan kadar protein yang rendah pada daun kelapa sawit merupakan faktor pembatas.

Daun kelapa sawit mengandung beberapa komponen kimia, penelitian Sasidharan (2010) menyebutkan ekstrak methanol daun kelapa sawit memiliki

kandungan tannin, saponin, alkaloid, steroid, terpenoid, luteolin dan chyrisol. Upaya pemanfaatan bahan baku pakan lokal tersebut masih mengalami kendala yaitu tingginya kandungan serat kasar, rendahnya kandungan protein kasar, keseimbangan asam amino yang rendah dan adanya zat anti nutrisi. Maka diperlukannya pengolahan bahan baku pakan lokal tersebut sebelum diberikan pada ternak. Berbagai pengolahan terhadap bahan pakan yang mengandung serat kasar yang tinggi dilakukan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pakan, seperti pengolahan fisik, kimia, biologi atau kombinasinya (fermentasi). Fermentasi merupakan suatu proses perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suprihatin,2010).

Penambahan Effective Microorganism 4 (EM 4) ke dalam silase hijauan pakan ternak untuk tujuan penyimpanan hijauan pakan ternak segar akan menjadi lebih mudah dan lebih cepat. Selain itu penambahan Effective Microorganism 4 (EM 4) akan meningkatkan nafsu makan ternak dari aroma asam manis yang ditimbulkan. Al-azhary (2006) menyatakan sapi, kerbau dan kambing telah bisa diberikan silase larutan pada musim kemarau saat rumput sulit didapat. Effective Microorganism 4 dapat digunakan sebagai probiotik pembuatan silase, rumput kering, jerami, pohon jagung kering dan lain-lain. Penambahan zat aditif gula merah dalam pembuatan silase berperan untuk mensuplai nutrisi bagi bakteri asam laktat untuk memproduksi asam laktat (Kastalani *et al.*, 2020).

Berdasarkan penjelasan diatas perlu dilakukan penelitian terkait kualitas fisik silase daun sawit dengan penambahan Effective Microorganism dan gula merah berupa (tekstur,warna,aroma,jamur dan pH).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas rumusan masalah penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh penambahan Effective Microorganism 4 dan gula merah terhadap kualitas fisik silase daun kelapa sawit.

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui kualitas fisik silase daun kelapa sawit dengan pemberian Effective Microorganism 4 dan gula merah berupa (warna, tekstur, aroma, jamur dan pH) dengan berbagai taraf penambahan Effective Microorganism 4 dan gula merah.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi kepada peternak tentang pemanfaatan daun kelapa sawit sebagai pakan ternak melalui proses silase.
2. Meningkatkan kualitas fisik silase daun kelapa sawit.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kualitas fisik silase daun kelapa sawit dengan penambahan *Effective Microorganism* 4 dan gula merah dengan level yang berbeda. Pada parameter warna, tekstur, aroma/bau, jamur dan pH tidak berbeda nyata. Warna (hijau kecoklatan), tekstur (kasar dan mudah dipisahkan), pH (4,5 dan 4,6). Aroma/bau pada penelitian setiap perlakuan memiliki aroma asam (4-4,9) dan agak asam (3-3,9). Pada perlakuan P3 rata-rata keberadaan jamur 2,8 yang artinya sedang atau cukup banyak. Suhu silase daun kelapa sawit berkisar 32-33⁰ C. Perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan P2 dengan penambahan EM4 1 ml dan gula merah 10 ml.

5.2 Saran

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal level pemberian *Effective Microorganism* 4 dan gula merah ditambahkan, dan kepadatan silo diperhatikan untuk meminimalkan udara pada silase.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, A., Fariani, A., & Fatonah. (2019). Pengaruh Proporsi Bagian Tanaman Terhadap Kualitas Fisik Silase Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 8(1),21-27.
- Afrianti, L. H. 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Bandung. Alfabeta.
- Akmal, J. Andayani dan S. Novianti. 2004. Evaluasi Perubahan Kandungan NDF, ADF dan Hemiselulosa Pada Jerami Padi Amoniasi Yang Difermentasi Dengan Menggunakan EM4. *Journal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 7(3) :168-173.
- Al – Azhary, K. 2006. Aplikasi Penggunaan EM4 Pada Peternakan. *Teknologi Organik EM4*. <http://kokolinds-EM4.Blogspot.com>.
- Alvianto. A., Muhtarudin dan Erwanto. 2012. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Sumber Karbohidrat Pada Silase Limbah Sayuran Terhadap Kualitas Fisik dan Tingkat Palatabilitas Silase. *Jurnal Umiah Peternakan Terpadu*. 3(4) : 196-200.
- Aprintasari, A.,C.I Sutrisno, B. I. M. Tampoeboloelon. 2012. Uji Total Fungi dan Organoleptik Pada Pelepah dan Daun Sawit Yang Difermentasi Dengan Isi Rumen Kerbau. *Animal Agriculture Journal* : Vol (1) No. 2:319.
- Astuti T. P. Juandes, G. Yelni, and Y. S. Amir. 2015. The Effect of a Local Biotechnological Approach on Rumen Fluid Characteristics (pH, NH, VFA) Of The Oil Palm Fronds As Ruminant Feed. *Internasional Journal Of Agriculture Innovations and Research*. Volume 3, Issue 6, ISSN (Online) 2319-1473.
- Badan Pusat Statistik. 2024. *Statistik Perkebunan Provinsi Riau 2022-2023*. Kelapa Sawit.
- Bangsa, D. W., Y, Widodo., Erwanto. 2015. Pengaruh Penambahan Tingkat Tepung Gaplek Pada Pembuatan Silase Limbah Sayuran Terhadap Kualitas Fisik dan Sifat Kimiawi Silase. *Journal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(3):163-169.
- Bolsen, K. K., Ashbell G. Wilkinson JM. 2000. *Silage Additives*. Di Dalam Wallace RJ. Chesson A, Editor. *Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding*. Weinheim. New York. Basel. Cambridge. Tokyo : VCH. P 33-54.
- Chalisty, V., Utomo, R., & Bachrudidin, Z. 2017. Pengaruh penambahan molases, *Lactobacillus plantarum*, *Trichoderma viride* dan campurannya terhadap kualitas total campuran hijauan. *Buletin Peternakan*, 411(4): 4311-4318.
- Coblenzt, W. 2003. *Principle of silage making*. <http://www.uaex.edu>

- Darimiyya, H., B. Darratul, dan H. Sri. 2013. Pola Pertumbuhan Ragi Tape Pada Fermentasi Kulit Singkong. *Agrointek*. 7(1):6-10.
- Dryden, G. M. 2021. *Fundamentals of Applied Animal Nutrition*. England: ABI Press.
- Fatmasari, D., R.K. Santi., S.D. Widyawati, dan W.P.S. Suprayogi. 2012. Kualitas dan Nilai Kecernaan In Vitro Silase Batang Pisang (*Musa paradisiaca*) dengan Penambahan Beberapa Akselerator. *Jurnal Tropical Animal Husbandry*. 1(1):15-23.
- Fauzi, Y. 2008. Kelapa Sawit Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran. Penebar Swadaya. Jakarta. 168 Hal.
- Fauzi. 2012. Kelapa Sawit : Budidaya, Pemanfaatan Hasil Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Fidriyanto, R., R. Rohmatussolihat., W. D. Astuti., N. F. Sari dan Y. Widyastuti. 2018. Formulasi Inokulum Bakteri Untuk Pengolahan Limbah Sawit Sebagai Pakan Ternak. *Proceeding Of Biology Eduation*. Research Center For Biotechnology, LIPI. Bogor.
- Goffman, F.D., Pinson, S., and Bergman, C., 2003. Genetic Diversity For Lipid Content and Fatty Acid Profile in Rice Bran. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 485-490.
- Hardjosubroto, W. dan Astuti J. M. 1992. Buku Pintar Peternakan. BPFE. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Herlinae., Yemima., Rumiasih. 2015. Pengaruh Aditif EM4 dan Gula Merah terhadap Karakteristik Silase rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 4(1):
- Imsyah, A. 2007. Konsentrasi N-Amonia, Kecernaan Bahan Kering dan Kecernaan Bahan Organik Pelepah Sawit Hasil Amoniasi Secara In-Vitro. *Prosiding Seminar Nasioanal Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor. Hal 111-114.
- Infitria. P, Anwar. Jiyanto. 2022. Kualitas Fisik dan Nutrisi Fermentasi Jerami Padi Dengan Penambahan Berbagai Jenis Gula. *Jurnal Peternakan : Vol (07) No. 01*. E-ISSN. 2599-1736.
- Irawati, E., Purnamasari, E., & Arsyad, F. (2019). *Kualitas Fisik Dan Nutrisi Silase Eceng Gondok (Eichhornia Crassipes) Dengan Lama Fermentasi Yang Berbeda*. Media.Neliti.Com. <https://Media.Neliti.Com/Media/Publications/481216-Kualitas-Fisik-Dan-Nutrisi-Eceng-Gondok-07dc7b42.Pdf>.
- Jones, C. M., A. J. Heinrths, G. W. Roth, and V. A. Isslen. 2004. From Harvest to Feed : Understanding Silage Manajement. Pennsylvania, State University.

- Kalelado, L., I. J. M. C. 2007. Evaluasi Kualitas Silase Rumput Sudan (*Sorghum Sudanense*) Pada Penambahan Berbagai Macam Aditif Karbohidrat Mudah Larut. Tesis. Pasca Sarjana Program Studi Ilmu Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kastalani, E.K., Maria., Laurena, D. 2020. Pengaruh Aditif EM4 (Effective Microorganism), Air Tebu dan Tepung Jagung terhadap Kualitas Uji Organooptik Siase Rumput Kumpai (*Hymenachine amplexicaulis*). J. Ziraa'ah. 45(2):171-177.
- Kholis, N., D.L. Rukmi, Y. Mariani. 2018. *Penggunaan bakteri Lactobacillus Plantarum pada silase kulit pisang kapok (musa paradisiaca. L) sebagai pakan ternak*. Jurnal Ilmu Peternakan Terapan, 2(1):6-12.
- Kojo, R., R. Rustandi, Y.R. Tulung, S. Malalantang. 2015. *Pengaruh penambahan dedak padi dan tepung jagung terhadap kualitas fisik silase rumput gajah*. Jurnal Zootek, 35(1): 21-29.
- Kum, W. H. and M. W. Zahari. 2011. Utilization of oil Palm By-Product as Ruminant Feed in Malaysia. Journal of oil Palm Research. 23:1029-1035.
- Kurniawan, D., Erwanto., F. Fathul. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Starter pada Pembuatan Silase terhadap Kualitas Fisik dan pH Silase Ransum Berbasis Limbah Pertanian. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 3(4): 191-195.
- Kushartono, B. dan Iriani, N. 2005. Silase Tanaman Jagung Sebagai Pengembangan Sumber Pakan Ternak. Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian. Balai Penelitian Ternak. Bogor. Hal 3-5.
- Lendrawati, M. Ridla, dan N. Rambli. 2009. Kualitas Fermentasi dan Nutrisi Silase Ransum Komplit Berbasis Jagung. Sawit dan Ubi Kayu In Vitro. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor. Puslitbang Peternakan. Bogor. 212-219.
- Macaulay, A. 2004. Evaluating Silage Quality. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Mardiah, E. 1996. Penentuan Aktivitas dan Inhibisi Enzim Polifenol Oksidase dari Apel (*Pyrus Malus Linn*). Jurnal Kimia Andalas 2:2.
- Maulidayati. 2015. Sifat Fisik dan Fraksi Serat Silase Daun Kelapa Sawit yang ditambah Biomassa Indigofera. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- McDonald, P. Edward, R. A. and Greenhalg, J. P. D. 2002. Animal Nutrition 6th Ed. Prentice Hall. Gospost. Landon. Pp 42-154.
- Moran. J. 2005. Tropical Dairy Farming : Feeding Management For Small Holder Dairy Farmers in The Humid Tropics. Collingwood (Australia) : Landlink Press.

- Nanda, D.D. 2011. Konsumsi Ransum dan Pertumbuhan Bobot Badan Sapi Bali Yang Diberi Silase Daun Pelepah Sawit Sebagai Substitusi Rumput Gajah. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Natasha, N. C. 2012. Variasi Komposisi dan Sumber Nutrisi Bagi Miselium Pada Proses Pelapukan Pelepah Kelapa Sawit Untuk Mendekrasi Lignin Dengan *Pleurotus Ostreatus*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok.
- National Research Council (NRC). 1994. Nutrient Requirement Of Poultry. 8th Revised Ed. Washington, DC: National Academy Press.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Peiretti, J., & Martinez, M. 2015. Screening of nutritional quality and particle size of com silage samples in the Valley of Lerma, Argentina. Di dalam: JLP Daniel, G Morais, D Junges, LG Nussio, editor. XVII. International Silage Conference. IV International Symposium on Forage Quality and Conservation. Sao Paulo, Brazil. Sao Paulo (BR): University of Sao Paulo. Pp. 292-293.
- Ridla, M., N. Ramli., L. Abdullah, T. Toharmat. 2007. Milk Yield Quality and Satety of Dairy Cale Fed Silage Composed of Organic Components of Garbage. *J. Ferment. Bioeng.* 77:572-574.
- Ridwan, R. S., Ratnakomala, G. Kartika dan Y. Widyastuti. 2005. Pengaruh Penambahan Dedak Padi dan *Lactobacillus Planatarum* 1BL-2 Dalam Pembuatan Silase Rumput Gajah (*Penisetum p.*) *Jurnal Media Peternakan-IPB.* 28 (3): 117-123.
- Rizali, A., F. Fachrianto., M. H. Ansari dan A. Wahdi. 2018. Pemanfaatan Limbah Pelepah dan Daun Sawit Melalui Fermentasi *Trichoderma sp.* Sebagai Pakan Sapi Potong. *Enviro Scienteae.* 14(1):1-7.
- Rukmana, R. 2005. Budi Daya Rumput Unggul. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sandi, S. E. Laconi., A. Sudarman, K. G. Wiryawan dan D. Mangudjaja. 2010. Kualitas Nutrisi Silase Berbahan Baku Singkong Yang Diberi Enzim Cairan Rumen Sapid an *Leuconosoc Mesenteroides*. *Media Peternakan* 33(1) : 22-30.
- Santi, R. K., D. Fatmasari, S. D. Widyawati dan W. P. S. Suprayogi. 2012. Kualitas dan Nilai Kecernaan In Vitro Silase Batang Pisang (*musa paradisiaca*) dengan Penambahan Beberapa Akselerator. *Tropical Animal Husbandry.* 1(1):15-23.
- Sasidharan, S., Nilawaty, R., Xavier, R., Latha, Ly., & Amala, R. 2010. Wound Healing Potensial Of *Elaeis Guinensis*. Jacg Leaves in a Infected Albina Rat Model. *Internasional Journal of Molecular Sciences.* 15,3186-3199.

- Saun, R. J. V., and A. J. Heinrich. 2008. Trouble Shooting Silage Problem. In Proceedings of the Mid-Atlantic Conference: Pennsylvania, 26 May 2008. Pen State's Collage. Hml 2-10.
- Simanihuruk. K., Junjungan dan S.P. Ginting. 2008. Pemanfaatan Silase Pelepah Kelapa Sawit sebagai Pakan Kambing Kacang Fase Pertumbuhan, Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Hal 446-455.
- Soekanto, L., P., Subur. M., Soegoro. U., Riastianto. Muridan, Soedjadi, R., Soewondo. M., Toha. Soediyo, S., Purwo. Musringan, M., Sahar. dan Astuti. 1980. Laporan Proyek Konservasi Hijauan Makanan Ternak Jawa Tengah. Direktorat Bina Produksi. Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian dan Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Steel dan Torrie. 1992. Prinsip dan Prosedur Statistik. Jakarta. Gramedia. Jakarta Utara. Yogyakarta.
- Steel, R. G. D dan J. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Alih Bahasa B. Sumantry. Gramedia. Jakarta.
- Stefani, J.W.H.,F. Driehius, J. C. Gottschal, and S.F. Spoelstra. 2010. Silage Fermentation Processes and Their Manipulation : 6-33. Electronic Conference on Tropical Silage. Food Agriculture Organization.
- Suprihatin. 2010. Teknologi Fermentasi. Surabaya: UNESA Pres.
- Surati. 2013. Kandungan Serat Kasar, Bahan Kering dan Air Daun Eceng Gondok Yang Difermentasi dengan EM4 Pada Level dan Waktu Yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin. Makasar.
- Suwitarty, N. K. E. L. Suariani., dan N. M. Yusiastari. 2018. Kualitas Silase Komplit Berbasis Limbah Kulit Jagung Manis dengan Berbagai Tingkat Penggunaan Starbio. Jurnal. Lingkungan & Pembangunan. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Syamsu, J. A., 2006. Kajian Penggunaan Starter Mikroba dalam Fermentasi Jerami Padi sebagai Sumber Pakan pada Peternakan Rakyat di Sulawesi Tenggara. Disampaikan dalam Seminar Nasional Bioteknologi. Puslit Bioteknologi LIPI: Bogor.
- Syarifuddin, N. A. 2001. *Karakteristik dan Persentase Keberhasilan Silase Rumpuk Gajah pada Berbagai Umur Pemotongan*. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Telew, C. V. G. Kereh, I. M. Untu and B. W. Rembet. 2013. Pengayaan Nilai Nutritif Sekam Padi Berbasis Bioteknologi "Effective Microorganisms" (EM4) Sebagai Bahan Pakan Organik. Jurnal Zootek. Januari Vol 32 No.5. Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado, 95115.

- Thalib, A., J. Y. Bestari., H. Widiawati., Hamid., dan D. Suherman. 2000. Pengaruh Perlakuan Silase Jerami Padi dengan Mikroba Rumen Kerbau terhadap Daya Cerna dan Ekosistem Rumen Sapi. *Journal Indonesia Tropical and Veterinner*. 5(1): 276-281.
- Udding, R.,B. Nohong dan Munir, 2014. Analisis Kandungan Protein Kasar (PK) dan Serat Kasar Kombinasi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) dan Tumpi Jagung yang Terfermentasi. *Jurnal Galung Tropika*, 3: 201-207.
- Utomo, R., S. P. S. Budhi, A. Agus, dan C. T. Noviandi. 2008. Teknologi dan Pabrikasi Pakan. Hand Out. Laboratorium Teknologi Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Wahyuni. 2005. Analisis Pemasaran Gula Kelapa. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Wati, W, S., Mashudi., A, Irsyammawati. 2018. Kualitas Silase Rumput Odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) dengan Penambahan *Lactobacillus plantarum* dan Molases pada Waktu Inkubasi yang Berbeda. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. 1(1):45-53.
- Wijaya., I. Arthawan., I dan Sari., A., N. 2012. Potensi Nira Kelapa Sebagai Bahan Baku Biotanol. *Bumi Lestari Journal of Environment*. 2(1) :85-92.
- Wina, E. 2005. Teknologi Pemanfaatan Mikroorganisme Dalam Pakan Untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak Ruminansia di Indonesia. Sebuah Review. *Wartazoa* 15(4):173-186.
- Yulianto, P dan C. Saparianto. 2011. Pembesaran Sapi Potong secara Intensif. Cetakan II. Penebar Swadaya. Jakarta. 204.Hal.