

**SKRIPSI**

**ANALISA KECERNAAN SILASE JERAMI JAGUNG  
DENGAN SUPLEMENTASI CAMPURAN NPN DAN  
MOLASES TERHADAP pH, KECERNAAN BAHAN  
KERING, TOTAL SCFA DAN N-AMONIA  
SECARA *IN VITRO***

***DIGESTIBILITY ANALYSIS OF MAIZE STOVER  
SILAGE WITH NPN AND MOLASSES MIXTURE  
SUPPLEMENTATION TO pH, DRY MATTER  
DIGESTIBILITY, TOTAL SCFA AND  
N-AMONIA IN VITRO***



**Dyah Ari Maharani  
05041381419051**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

## SUMMARY

**DYAH ARI MAHARANI.** Digestability Analysis of Maize Stover Silage with NPN and Molasses Mixture Supplementation to pH, Dry Matter Digestibility Total SCFA and N-Ammonia *In Vitro* (Supervised by **ARFAN ABRAR** and **ARMINA FARIANI**).

The quality of maize stover as animal feed can be improved with silage technology that is fermentation process which assisted microorganism in anaerob condition. Digestibility quality of concentrated feed can be increased by the addition of Non Protein Nitrogen (NPN) and molasses. The aim of this study was to effect of silage straw maize with NPN and molasses supplementation to the value of pH, dry matter digestibility, Total SCFA and N-Ammonia *in vitro*. This research was held on July until Agust 2017 in Experimental Farm Animal Science Departement and Feed and Nutrition Laboratory of Animal Science Departement, Agriculture Faculty of Sriwijaya University. The method used was Complete Random Design (CRD) with 4 treatments and 4 replicates. Treatment of silage of corn straw (control), Silage of corn straw + 2% laurutan NPN and molases (P<sub>1</sub>), silage of corn straw + 4% NPN and molasses (P<sub>2</sub>). The observed variables include pH, dry matter digestibility (DMD), the concentration of Total *Short Chain Fatty Acids* (SCFA) and N-Ammonia (N-NH<sub>3</sub>). The observed variables include the value of maize stover silage with NPN and molasses mixture supplementation to pH is not significant (P>0.05) where each treatment has the same pH value of 6,00. The treatment of P<sub>0</sub>, maize stover silage the highest dry matter digestibility (DMD) that was 18,76%. The P<sub>1</sub> treatment was silage of corn straw + 2% NPN and molasses resulted in the highest total SCFA concentration of 40 mM. NPN and molasses supplementation can still be improved to meet the optimal N-Ammonia value. The results of this study concluded that the addition of mixture of Non Protein Nitrogen (NPN) and molasses on maize stover silage can increase the total production of SCFA and N-Ammonia (N-NH<sub>3</sub>).

Keywords : Dry Matter Digestibility (DMD), *in vitro*, Maize Stover Silage, N-Ammonia, pH, Total SCFA.

## RINGKASAN

**DYAH ARI MAHARANI.** Analisa Kecernaan Silase Jerami Jagung dengan Suplementasi Campuran NPN dan Molases Terhadap pH, Kecernaan Bahan Kering, Total SCFA dan N-Amonia Secara *In Vitro* (Dibimbing oleh **ARFAN ABRAR** dan **ARMINA FARIANI**).

Kualitas jerami jagung sebagai pakan ternak dapat ditingkatkan dengan teknologi silase yaitu proses fermentasi yang dibantu jasad renik dalam kondisi anaerob. Kualitas kecernaan pakan berkonsentrat dapat ditingkatkan dengan penambahan *Non Protein Nitrogen* (NPN) dan molases. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh silase jerami jagung dengan suplementasi campuran NPN dan molases terhadap pH, kecernaan bahan kering, Total SCFA dan N-Amonia secara *in vitro*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2017 di Kandang Percobaan Program Studi Peternakan dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan silase jerami jagung (Kontrol), Silase jerami jagung + 2 % larutan NPN dan molases ( $P_1$ ), silase jerami jagung + 4% larutan NPN dan molases ( $P_2$ ). Peubah yang diamati meliputi pH, Kecernaan Bahan Kering (KcBK), Total *Short Chain Fatty Acid* (SCFA) dan N-Amonia ( $N-NH_3$ ). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai silase jerami jagung dengan suplementasi NPN dan molases terhadap pH berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) dimana pada setiap perlakuan mempunyai nilai pH yang sama yaitu 6,00. Perlakuan  $P_0$  yaitu silase jerami jagung menghasilkan nilai Kecernaan Bahan Kering (KcBK) tertinggi yaitu 18,76 %. Perlakuan  $P_1$  yaitu silase jerami jagung + 2% NPN dan molases menghasilkan total SCFA tertinggi yaitu 168,42 mM. Suplementasi NPN dan molases masih bisa ditingkatkan untuk dapat memenuhi nilai N-Amonia yang optimal. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa penambahan campuran *Non Protein Nitrogen* (NPN) dan molases pada silase jerami jagung mampu meningkatkan produksi total SCFA dan N-Amonia ( $N-NH_3$ ).

Kata kunci : *In vitro*, Kecernaan Bahan Kering (KcBK), N-Amonia, pH, Silase Jerami Jagung, Total SCFA.

**SKRIPSI**

**ANALISA KECERNAAN SILASE JERAMI JAGUNG  
DENGAN SUPLEMENTASI CAMPURAN NPN DAN  
MOLASES TERHADAP pH, KECERNAAN BAHAN  
KERING, TOTAL SCFA DAN N-AMONIA  
SECARA *IN VITRO***

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



**Dyah Ari Maharani**  
**05041381419051**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISA KECERNAAN SILASE JERAMI JAGUNG DENGAN  
SUPLEMENTASI CAMPURAN NPN DAN MOLASES  
TERHADAP pH, KECERNAAN BAHAN KERING,  
TOTAL SCFA DAN N-AMONIA  
SECARA *IN VITRO***

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**Dyah Ari Maharani**  
05041381419051

Indralaya, Mei 2018  
Pembimbing II

Pembimbing I



**Arfan Abrar, Ph.D**  
NIP 197507112005011002



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



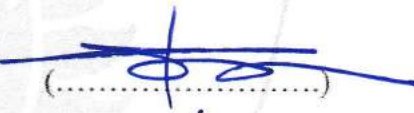

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian




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

Skripsi dengan Judul "Analisa Kecernaan Silase Jerami Jagung Dengan Suplementasi Campuran NPN dan Molases Terhadap pH, Kecernaan Bahan Kering, Total SCFA dan N-Amonia secara *In Vitro*" oleh Dyah Ari Maharani telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 April 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

### Komisi Penguji

- |   |            |  |
|---|------------|--|
| 1. Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D<br>NIP 197507112005011002        | Ketua      | <br>(.....)   |
| 2. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc<br>NIP 196210121986032002           | Sekretaris | <br>(.....)  |
| 3. Fitra Yosi, S.Pt., M.S., M.IL<br>NIP 198506192012121003          | Anggota    | <br>(.....) |
| 4. Apriansyah Susanda Nurdin, S.Pt., M.Si<br>NIP 198408222008121003 | Anggota    | <br>(.....) |

Indralaya, Mei 2018  
Ketua Jurusan Teknologi dan  
Industri Peternakan

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

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda di bawah ini:

Nama : Dyah Ari Maharani  
Nim : 05041381419051  
Judul : Analisa Kecernaan Silase Jerami Jagung Dengan Suplementasi Campuran NPN dan Molases Terhadap pH, Kecernaan Bahan Kering, Total SCFA dan N-Amonia Secara *In Vitro*

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat didalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian 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, April 2018



Dyah Ari Maharani

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 30 Mei 1996 di Desa Riding Kecamatan Pangkalan Lampam Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan anak ke- dua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Heru Slamet dan Ibu Ciknayu. Alamat orang tua di Dusun I Desa Riding Kecamatan Pangkalan Lampam Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan.

Pendidikan Sekolah Dasar selesai pada tahun 2008 di SDN 1 Riding, Sekolah Menengah Pertama selesai pada tahun 2011 di SMPN 1 Pangkalan Lampam dan Sekolah Menengah Kejuruan selesai tahun 2014 di SMK-PPN Sembawa. Pada tahun 2014 melalui Ujian Seleksi Mandiri (USM) penulis tercatat sebagai mahasiswi di Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Selama masa perkuliahan penulis mengikuti organisasi, yaitu Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPETRI) sebagai Bendahara Umum HIMAPETRI pada periode 2016-2017. Penulis aktif di ikatan mahasiswa/i alumni SMK PP N SEMBAWA UNSRI dan menjabat sebagai anggota.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Analisa Kecernaan Silase Jerami Jagung Dengan Suplementasi Campuran NPN dan Molases Terhadap pH, Kecernaan Bahan Kering, Total SCFA dan N-Amonia Secara *In Vitro*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis sangat berterimakasih kepada Bapak Arfan Abrar, Ph.D sebagai Pembimbing I dan Ibu Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc. sebagai Pembimbing II atas kesabaran, bantuan dalam memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sejak perencanaan, pelaksanaan dan analisa hasil penelitian sampai penyusunan dan penulisannya ke dalam bentuk skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Gatot Muslim, S.Pt., M.Si, Bapak Apriansyah Susanda Nurdin, S.Pt., M.Si dan Bapak Fitra Yosi, S.Pt., M.S., M.I.L sebagai dosen penguji yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyelesaian skripsi serta penulis ucapkan terimakasih pula kepada Bapak Apriansyah Susanda Nurdin, S.Pt., M.Si sebagai dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama proses perkuliahan. Penulis ucapkan terimakasih kepada dosen peternakan Univesitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmunya selama masa perkuliahan dan Mbak Neny Afridayanti, S.Pt sebagai analis laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Program Studi Perternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah membantu dan memberikan arahan dalam berlangsungnya penelitian ini.

Penulis berterimakasih yang tak terhingga, penulis persembahkan kepada kedua orang tua yaitu Ayahanda Heru Slamet dan Ibunda Ciknyayu serta saudaraku Alin Arianita Puspita Sari dan Destri Pranaswari yang selalu menjadi motivasi terbesar kepada penulis selama menjalankan proses perkuliahan sampai mencapai tahap akhir perkuliahan.

Terimakasih penulis haturkan kepada teman satu tim riset 2014 yaitu Sitta Romadhon, Deka Ariyanti, Aan Ariyadi, Rizky, Alhakim, Sonafia Farma, Rizky

Andina Yusrivaldi, Zaky Perta Riski, Hesti Mayang Sari, Ridho Akbar atas kerja samanya selama penelitiann sehingga dapat berjalan dengan lancar, serta teman-teman seperjuangan Peternakan 2014 atas kebersamaan dan semangat yang telah diberikan.

Ucapan terima kasih kepada sahabat-sahabatku yaitu Demilla Syukrima, Sondang Ully Sinurat, Novelita Andriani, Kurnia Dahlia, Trisna Anggraini, Yopi Amelia dan Yopi Putri Yulyanda Serta Sunano Wahyudi yang selama ini selalu menemani dalam suka maupun duka serta memberi semangat dan motivasi selama menuntut ilmu.

Penulis menyadari dengan keterbatasan kemampuan dan pengalaman yang dimiliki sehingga skripsi ini jauh dari kata sempurna, namun penulis telah berusaha mengikuti segala ketentuan demi kesempurnaan skripsi ini. Dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca yang bersifat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dan bermanfaat bagi kita semua, khususnya dibidang peternakan.

Indralaya, April 2018

Dyah Ari Maharan

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	2
1.2. Tujuan .....	2
1.3. Kegunaan.....	3
1.4. Hipotesis.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Silase Jerami Jagung .....	4
2.2. Suplementasi NPN dan Molases .....	5
2.3. Uji Kecernaan Secara <i>In Vitro</i> .....	7
2.3.1. Nilai pH.....	7
2.3.2. Kecernaan Bahan Kering (KcBK) .....	8
2.3.3. Total SCFA ( <i>Short Chain Fatty Acids</i> ).....	9
2.3.4. N- Amonia (NH <sub>3</sub> ).....	10
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	11
3.1. Waktu dan Tempat .....	11
3.2. Bahan dan Metode.....	11
3.2.1. Alat dan Bahan.....	11
3.3. Metode Penelitian.....	11
3.4. Cara Kerja .....	12
3.4.1. Pembuatan Sampel.....	12
3.4.2. Pembuatan Larutan NPN dan Molases .....	12
3.4.3. Pembuatan Larutan <i>Mc.Dougall</i> .....	12
3.5. Uji Kecernaan <i>In Vitro</i> .....	13
3.5.1. Pengukuran Nilai pH.....	14
3.5.2. Pengukuran Kecernaan Bahan Kering (KcBK) .....	14

	Halaman
3.5.3. Pengukuran Total SCFA ( <i>Short Chain Fatty Acids</i> ).....	14
3.5.4. Pengukuran N-Amonia (NH <sub>3</sub> ).....	15
3.6. Peubah yang diamati .....	15
3.6.1. Rumus KcBk.....	15
3.6.2. Rumus Total SCFA ( <i>Short Chain Fatty Acids</i> ) .....	15
3.6.3. Rumus N-Amonia (NH <sub>3</sub> ) .....	16
3.7. Analisa Data .....	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1. Nilai pH.....	17
4.2. Kecernaan Bahan Kering (KcBK) .....	18
4.3. Total SCFA ( <i>Short Chain Fatty Acids</i> ).....	20
4.4. N-Amonia (NH <sub>3</sub> ).....	22
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	25
5.1. Kesimpulan .....	25
5.2. Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA .....	26
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel. 2.1. Kandungan Nutrien Proporsi Tanaman Jagung .....	5
Tabel. 4.1. Rataan Nilai pH.....	17
Tabel. 4.2. Rataan Nilai Kecernaan Bahan Kering (KcBK) .....	18
Tabel. 4.3. Rataan Nilai Total SCFA ( <i>Short Chain Fatty Acids</i> ).....	20
Tabel.4.4. Rataan Nilai N-Amonia (NH <sub>3</sub> ).....	21

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Nilai KcBK.....	30
Lampiran 2. Perhitungan Total SCFA .....	31
Lampiran 3. Perhitungan Konsentrasi N-Amonia.....	32
Lampiran 4. Pembuatan Silase .....	33
Lampiran 5. Preparasi Sampel .....	34
Lampiran 6. Proses <i>In Vitro</i> .....	35
Lampiran 7. Proses Pengukuran pH.....	35
Lampiran 8. Proses Analisa KcBK .....	36
Lampiran 9. Proses Analisa N-Amonia .....	38

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Limbah pertanian termasuk sumber hijauan yang tersedia dalam jumlah yang melimpah dan mudah diperoleh, dari berbagai macam limbah pertanian yang mempunyai potensi besar sebagai sumber hijauan adalah jerami jagung yang merupakan hasil ikutan tanaman jagung dengan tingkat produksi yang dapat mencapai 4-5 ton/ha. Data Badan Pusat Statistik (2016) menunjukkan produktivitas jagung di Indonesia dari tahun 2012-2015 mengalami peningkatan sebesar 3,18%.

Permasalahan yang sering terjadi pada limbah pertanian yaitu jerami jagung dengan jumlah panen yang besar, limbah yang dihasilkan kurang dimanfaatkan oleh petani dengan kebiasaan membakar jerami begitu saja, padahal jerami jagung bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Kandungan nutrisi jerami jagung diantaranya protein 5,56%, serat kasar 33,58%, lemak kasar 1,25, abu 7,28 dan BETN 52,32% (BPTP Sumatera Barat, 2011). Kandungan nutrisi dan karakteristik jerami jagung sebagai pakan ternak tergolong kepada hijauan bermutu rendah dan penggunaannya dalam bentuk segar belum menguntungkan secara ekonomis apalagi kandungan serat kasarnya tinggi, protein yang rendah sehingga daya cerna jerami jagung menurun.

Upaya untuk mengatasi keterbatasan limbah tanaman jagung adalah dengan memberi perlakuan sebelum diberikan pada ternak atau melalui proses pengawetan sehingga kandungan nutrisinya dapat ditingkatkan. Menurut Hanafi (2008) bahwa untuk meningkatkan nilai gizi dari pakan ternak yang umum dilakukan dengan teknologi pengolahan pakan seperti pembuatan silase. Selanjutnya Kartasudjana (2001) menyatakan bahwa silase berasal dari hijauan makanan ternak ataupun limbah pertanian yang diawetkan dalam keadaan segar (dengan kandungan air 60-70%) melalui proses fermentasi dalam silo (tempat pembuatan silase), sedangkan ensilase adalah proses pembuatan silase. Yuniarsih dan Nappu (2013) menyatakan kualitas jerami jagung sebagai pakan ternak dapat ditingkatkan dengan teknologi silase yaitu proses fermentasi yang dibantu jasad

renik dalam kondisi *anaerob* (tanpa oksigen). Teknologi silase dapat mengubah jerami jagung dari sumber pakan berkualitas rendah menjadi pakan berkualitas tinggi serta sumber energi bagi ternak.

Kualitas pencernaan pakan berkonsentrat dapat ditingkatkan dengan penambahan *Non Protein Nitrogen* (NPN) dan molases. Menurut Parakkasi (1999) urea memiliki kandungan Nitrogen yang cukup tinggi yaitu sebesar 45 %. Suplementasi nutrisi dalam upaya memperbaiki dan mengoptimalkan biofermentasi dalam rumen dapat dilakukan dengan membuat kondisi rumen yang optimal untuk tumbuh dan berkembangnya mikrobia rumen dan menyediakan nutrisi yang esensial dibutuhkan oleh mikrobia. Nutrisi esensial yang dibutuhkan mikrobia adalah ketersediaan energi (molases) dan senyawa Nitrogen (urea) yang bersamaan, artinya kedua bahan pakan yang digunakan mempunyai degradabilitas yang setara sehingga dapat menyediakan nutrisi secara bersama-sama pada saat mikrobia membutuhkan (Widyawati, 2008). Selain itu secara kuantitas haruslah dipenuhi sehingga perlu aras atau tingkat yang berbeda untuk mencari optimalisasi penggunaan sumber energi dan sumber nitrogen. Penelitian ini menggunakan campuran larutan NPN dan molases yang bertujuan untuk meningkatkan nilai pencernaan silase jerami jagung. Penelitian yang menggunakan pakan cair berupa campuran NPN dan molases belum banyak dilakukan. Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai suplementasi campuran NPN dan molases dalam bentuk pakan cair yang akan dianalisa terhadap pencernaan silase jerami jagung secara *in vitro*.

## **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh silase jerami jagung dengan suplementasi campuran NPN dan molases terhadap pH, pencernaan bahan kering, total SCFA (*short chain fatty acids*) dan N-amonia secara *in vitro*

## **1.3. Kegunaan**

Penelitian ini berguna untuk memanfaatkan silase jerami jagung dengan penambahan campuran NPN dan molases yang dapat meningkatkan pencernaan didalam rumen ternak sehingga, dapat meningkatkan produktivitas ternak sapi.



#### **1.4. Hipotesis**

Silase jerami jagung dengan suplementasi campuran NPN dan molases diduga berpengaruh terhadap pH, pencernaan bahan kering, total SCFA (*short chain fatty acids*) dan N-amonia secara *in vitro*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdel., Rahman, K.M., Ahmed, B.M., dan Zedan, A.N., 1986. Utilization of Urea/Molasses Liquid (LF) as A Major Source of Nitrogen and Energy For Lactating Buffalo. *In International Dairy Ferderation (eds)*. Milk the Vital Force. Springer dordrecth.
- Abrar A., Tsukahara T., Kondo M., Ban-Tokuda T., Chao W., dan Matsui H., 2015. Effect of Supplementation of rice brand and fumarate alon or in combination on In Vitro rumen fermentation, methanogenesis and methanogens. *Journal Animal Science.*, 86, 84–85.
- Afriyanti, M., 2008. Fermentabilitas dan pencernaan in vitro ransum yang diberi kursin bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) pada ternak sapi dan kerbau. Skripsi Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Arora, S.P., 1989 . *Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia Srigondo*. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
- Badan Pusat Statistik., 2016. *Produksi Jagung* (Internet). <http://www.bps.go.id/>. (diunduh 9 Maret 2018).
- Bata, M., Irawan, I., Rahayu, S. dan Pangestu. M., 1996. *Pengaruh Suplementasi Ampas Tahu pada Onggok terhadap Produk Fermentasi Rumen, Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Secara In Vitro*. Laporan Hasil Penelitian. Fakultas Peternakan Unsoed. Purwokerto.
- BPTP Sumatera Barat., 2011. *Teknologi Pembuatan Silase Jagung untuk Pakan Sapi Potong*. Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Charalampopoulos, D., Pandiella, S.S., and Webb, C. 2002. Growth studies of Potentially Probiotic Lactic Acid Bacterial in Cereal Based Substarts. *Journal Of Applied Microbiology*, 851-859.
- Church, D.C., 1986. *Livestock Feeds and Feeding*. Third edition. Prentice Hall. International Edition.
- Cook, S.I and Sellin, J.H. 1998. Review Article: Short Chain Fatty Acids In Healthy and Disease. *Aliment. Pharmacology*, 12:499-507.
- Currier, T.A., D.W. Bohnert., S.L. Falck, C.S. Schauer And S.L. Bartle. 2004. Daily and alternate-day supplementation of urea or biuret to ruminants consuming low-quality forage: III. Effects on ruminal fermentation characteristics in steers. *Journal Animal Science.*, 82, 1528-1535.

- Darwis, A. A. dan E. Sukara. 1990. *Teknologi Mikrobial*. Departemen P dan K. Dirjen Pendidikan Tinggi. PAU Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor.
- Dehority & Tirabasso., 2001. Effect of feeding frequency on bacterial and fungal concentrations, pH, and other parameters in the rumen. *Media Peternakan*. 32 (2), 112-119.
- Driehuis, F. and M.C. Giffel., 2005. *Butyric acid bacteria spores in whole crop maize silages*. In *Silage Production and Utilization*.
- Galo, E., S.M. Ema., Nuele., C.J. Sniffen, J.H. White and Jr. Knapp., 2003. Effects of a polymer-coated urea product on nitrogen metabolism in lactating Holstein dairy cattle. *Journal Dairy Science*. 86, 2154-2162.
- Hanafi, N. D., 2008. *Teknologi Pengawetan Pakan Ternak*. Medan: USU Repository. Diakses 8 September 2017.
- Hasanah H., Budhi SPS., dan Soejono M., 2001. Degradasi anti nutrisi Kumarin pada griserida pakan dalam rumen sapi peranakan ongole dan kerbau. *Journal Pengembangan Peternakan Tropis*., 26 (2):38-43.
- Haryanto, B., 2003. Jerami padi fermentasi sebagai ransum dasar ternak ruminansia. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 25(3) 1-2.
- Haryanto, B., Supriyati., dan S.N. Jarmani., 2004. Pemanfaatan probiotik dalam bioproses untuk meningkatkan nilai nutrisi jerami padi untuk pakan domba. :Pros.Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 4-5 Agustus 2004. *Puslitbang Peternakan, Bogor*. 298-304.
- Herlina. 2004. *Pengaruh Umur dan Pemberian Probiotik Starbio terhadap Kadar Glukosa Darah dan Kolesterol Darah Sapi Betina Peranakan Friesien Holstein (PFH) Muda dan Dewasa*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hijova, E dan A. Chmelarova., 2007. *Short Chain Fatty Acids and Colonic Health*. *Bratisl Lek Listy*, 108, (8), 354-358. Slovakia.
- Huntington, G.B., D.L. Harmon, N.B. Kristensen, K.C. Hanson and J.W. Spears. 2006. Effects of a slow release urea source on absorption of ammonia and endogenous production of urea by cattle. *Animal Feed Science Technology*., 130, 225-241.
- Indrayanto, D., 2013. *Degradasi Bahan Kering, Nilai pH dan Produksi Gas Sistem Rumen In Vitro terhadap Kulit Buah Kakao*. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Johnson, L. M., J. H. Harrison, D. Davidson, C. Hunt, W.C. Mahanna and K. Shinnars. 2003. Corn silage management: Effects of hybrid, maturity,

- choplength, and mechanical processing on rate and extent of digestion. *Journal Dairy Science*. 86,3271-3299.
- Kamra, D. N. 2005. Rumen Microbial Ecosystem. Special Section: Microbial Diversity. *Current Science*, 89,1:124-135
- Kardaya, D., K. G. Wiryawan, A. Parakkasi dan H. M. Winugroho. 2009. Karakteristik urea lepas lamban pada berbagai kadar molases dalam ransum berbasis je-rami padi secara *in vitro*. *J. Ilmu Ternak dan Veteriner*. 14 (3) 177 - 191.
- Kartasudjana, R. 2001. *Modul Program Keahlian Budidaya Ternak, Mengawetkan Hijauan Pakan Ternak*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Proyek Pengembangan Sistem dan Standar Pengelolaan SMK Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Kathirvelan, C. and V. Balakrishnan. 2006. Effect of zinc supplementation on urea hydrolysis in an invitro fermentation using rumen liquor. *Malaysian Journal Nutrition*, 12,93-99.
- Kristiani, E, Harjanti, D.W dan Santoso, S.A. 2014. Pengaruh Berbagai Kandungan Urea dalam Pakan Terhadap Fungsi Hati Kambing Peranakan Etawa Laktasi. *Animal Agriculture Journal*. 3(1) 95-105.
- Kozloski, G.V., H.M.N. Ribeiro and J.B.T. Rocha. 2000. Effect of the substitution of urea for soybean meal on digestion in steer. *Can. Journal Animal Science*. 80,713 – 719.
- Kusumo, B.H, Mas'un, M, Kardaya, W, Susilowati, L.E dan Maskor. 2012. *Kualitas Silase dan Hay Berangkasan Sorgum yang Diperkaya Sebagai Pakan Sapi Bali Jantan Muda*. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
- Lopez, S. 2005. *In Vitro and In Situ Techniques For Estimating Digestibility*. London CABI Publishing.
- Ludden, P.A., D.L. Harmon, G.B. Huntington, B.T. Larson and D.E. Axe. 2000. Influence of the novel urease inhibitor N-(n-butyl) thiophosphoric triamide on ruminant nitrogen metabolism: II. Ruminant nitrogen metabolism, diet digestibility, and nitrogen balance in lambs. *Journal Animal Science*, 78,188-198.
- Masuda, Y., Yunus, M., Onba, N., Shimojo, M., and Furuse, M., 2000. Effect of Urea Molases on Napiergrass Silage Quality. *Asian-Aust. Journal Animal Science*, 13,1542-1547.
- Mahesti, G, 2009. *Pemanfaatan Protein pada Domba Lokal Jantan dengan Bobot Badan dan Aras Pemberian Pakan yang Berbeda*. Program Studi

Magister Ilmu Ternak Program Pasca Sarjana Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.

- McCutcheon, J. and D. Samples. 2002. *Grazing Corn Residues*. Extension Fact Sheet Ohio State University Extension. US. ANR10-02.
- McDonald, P., Henderson, A.R., and Heron, S.J.E. 1991. *The Biochemistry of Silage*. Second Edition. Marlow: Chalcombe Publication.
- McDonald, P., R. Edwards, J. Greenhalgh, and C. Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. 6th Edition. Longman Scientific & Technical, New York.
- Nusio, L.G. 2005. Silage production from tropical forages. *In: Silage Production and Utilization*. PARK, R.S. and M.D. STRONGE (Eds.). Wageningen Academic Publ., the Netherlands. pp. 97-107.
- Novianti J., Purwanto BP. dan Atabany A. 2014. Efisiensi produksi susu dan pencernaan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) pada sapi perah dengan pemberian ukuran potongan yang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 2, (1), 224-230.
- Ogimoto K, Imai S. 1981. *Atlas of Rumen Microbiology*. Tokyo (JP). Japan Scientific Societies Press.
- Orheruata A. M., and Akhuomobhogbe PU. 2006. Haematological and blood biochemical indices in West African dwarf goats vaccinated against Peste des petit ruminants (PPR). *Afrter Journal Biotechnol*, 5, 743- 748.
- Padang dan Mirajuddin. 2006. Pengaruh imbalanced energi protein terhadap pertumbuhan bobot badan kambing lokal jantan. *Jurnal Agrisains* 7 (1) : 59-67.
- Pamungkas D., Anggraeni YN., Kusmartono., dan Krisna NH. 2008. Produksi asam lemak terbang dan amonia rumen sapi Bali pada imbalanced daun lamtoro (*L. Leucocephala*) dan pakan lengkap yang berbeda. Seminar nasional teknologi peternakan dan veteriner. Pertumbuhan dan produksi Rumput gajah. *Jurnal Agrisistem*, Juni 2008, 4. (1).
- Parakkasi, A., 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. UI Press. Jakarta.
- Puspitasari, K.N dan Wikandari, P.R., 2016. Potensi *Lactobacillus Plantarum* B1765 Sebagai Penghasil SCFA dalam proses Fermentasi Pikel Umbi Yakon (*Smalanthus Sonchifolius*). *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya*, Surabaya 17 September 2016.
- Ranjhan, S.K., 1980. *Animal Nutrition in Tropic*. Vikas Publishing How. New Delhi. Pp. 121-138.

- Rahmadi, D., Sunarso, J. Achmadi, E. Pangestu, A. Muktiani, M. Christiyanto, Surono dan Surahmanto. 2010. *Ruminologi Dasar*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Rusdi, M., 2000. *Kecernaan Bahan Kering In Vitro Silase Rumput Gajah Pada Berbagai Umur Pemotongan*. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Sartini., 2003. Kecernaan bahan kering dan bahan organik in vitro silase rumput Gajah pada umur potong dan level aditif yang berbeda. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*.
- Sentana P., 2005. Perbaikan Status Nutrisi pada Sapi Bali Bunting dalam Upaya Meningkatkan Bobot Lahir dan Pertumbuhan Pedet Prasapah sebagai Penghasil Daging Bermutu. *Pros. Semiloka Peternakan*, Kupang.
- Steel RGD dan Torrie JH., 2002. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach. Second Edition MCGrew. *Hill Book Company. London*. 633 P.
- Steel RGD dan Torrie JH., 1999. *Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik*. Edisi ke-2. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sutardi, T., 2003. *Peningkatan Produksi Ternak Ruminansia Melalui Amoniasi Pakan Serat Bermutu Rendah, Defaunasi Dan Suplementasi Sumber Protein Bahan Degradasi Dalam Rumen*. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soebarinoto, S. Chuzaemi dan Mashudi., 1991. *Ilmu Gizi Ruminansia*. Animal Husbandary Project, Universitas Brawijaya, Malang.
- Sophian, Y., 2012. *Aktivitas Enzim*. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Syahrir, 2009. *Potensi Daun Murbei dalam Meningkatkan Nilai Guna Jerami Padi sebagai Pakan Sapi Potong*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syahrir S., Wiryawan. K.G., Parakkasi A., Winugroho M., Dan Sari O. N. P., 2009. Efektivitas Daun Murbei Sebagai Pengganti Konsentrat dalam Sistem Rumen in Vitro. *Media Peternakan*. 32(2), 112-119.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S., Reksohadiprodjo, S., Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo., 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Toha, Md., D. Darmawi, H. Ediyanto dan Z. Elymaizar., 1999. Pengaruh Pemberian Jerami Jagung Sebagai Pengganti Rumput Alam Dalam

- Ransum Terhadap Pertumbuhan Domba Lokal Jantan. *Jurnal Peternakan dan Lingkungan*, 5,37-41.
- Uddin MK, Kondo M, Kita J, Matsui H, Karita S, Goto M., 2010. Effect of supplementation of soy sauce cake and vinegar brewer's cake with total mixed ration silage-based diet on nutrient utilization by Holstein steers. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 8, 282–287.
- Umiyasih, U dan Wina, E. 2008. Pengolahan Dan Nilai Nutrisi Limbah Tanaman Jagung Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Wartazoa*. 18,3 Th. 2008.
- Vansoest PJ., 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2nd ed. Comstock Publishing Associates a Division of Cornell University Press, Ithaca.
- Vlaeminck B., Fievez V., Tamminga S., Dewhurst RJ., Van Vuuren A., De Brabander D dan Demeyer D. 2006. Milk odd and branched-chain fatty acids in relation to the rumen fermentation pattern. *Journal Dairy Science*, 89,3954-3964.
- Weinberg, Z. G., Muck, R. E., Weimer, P. J., Chen, Y. and Gamburg, M., 2004. Lactic acid bacteria used in inoculants for silage as probiotics for ruminants. *Applied Biochemistry and Biotechnology*.18: 1-9.
- Widya PL, Susanto WE, Yulianto AB. 2008. Konsumsi dan pencernaan bahan kering dan bahan organik dalam haylase pakan lengkap ternak sapi Peranakan Ongole. *Media Kedokteran Hewan*. 24(1),59-62.
- Widyawati, S.D., 2015 Efek Perbedaan Sumber Protein dan Rasio Urea Molases dalam Pakan Suplement yang Ditambahkan Dalam Ransum Terhadap Produksi Mikrobial Rumen Secara *In Vitro*. *Sains Peternakan*. 6(1),34-41.
- Wilson, C.B., G.E. Erickson., T.J. Klopfenstein., R.J.Rasby., D.C. Adams dan G. Rush., 2004. *A Review of Corn Stalk Grazing on Animal Performans and Crops Yield*. *Nebraska Beef Cattle Report*. pp 13-15.
- Yulistiani, D., 2008. *Effects of mulberry (Morus alba) foliage supplementation on sheep fed with rice straw*. Tesis. Universiti Putra Malaysia
- Yuniarsih, E. T. dan M. B. Nappu., 2013. Pemanfaatan Limbah Jagung sebagai Pakan Ternak di Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Serealia*, 329-338.
- Yunus, M., Ohba, N., Shimojo, M., Furuse, M. and Masuda, Y., 2000. Effects of Ading Urea and Molasses on Napiergrass Silage Quality. *Asian Australia Journal Animal Science*, 13 (11) 1542-1547.