

**SKRIPSI**

**KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK, NH<sub>3</sub>  
DAN pH RANSUM BERBAHAN DASAR *HAYLAGE* HIJAUAN  
RAWA MELALUI SUPLEMENTASI PROBIOTIK**

***THE DIGESTIBILITY VALUE OF DRY MATTER, ORGANIC  
MATTER, NH<sub>3</sub>, AND pH RATION BASED ON SWAMP FORAGE  
HAYLAGE THROUGH PROBIOTIC SUPPLEMENTATION***



**Rahma Yuniarti  
05041181621010**

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

## SUMMARY

**RAHMA YUNIARTI.** The Digestibility Value of Dry Matter, Organic Matter, NH<sub>3</sub> and pH Ration Based on Swamp Forage *Haylage* Through Probiotic Supplementation (Supervised by **RISWANDI** and **ASEP INDRA M. ALI**).

The study aims to determine the effect of probiotic supplementation on digestibility of dry matter (DM), organic matter (OM), ammonia concentration and pH value of a rations based on swamp forage *haylage*. It was held in January to February 2020 in Animal Feed and Nutrition Laboratory, Animal Science Departement, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replications. The treatment were A0 (*haylage* 70% : 30% concentrate without the addition of probiotics) control, A1 (addition of 0,05% *Saccharomyces cerevisiae*), A2 (Addition of 0,05% *Aspergillus oryzae*), A3 (Addition of 0,025% *Saccharomyces cerevisiae* + 0,025% *Aspergillus oryzae*). Parameters observed were dry matter, organic matter, NH<sub>3</sub> rumen and pH. The results showed that the addition of *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* significantly increased (P<0,05) digestibility of dry matter, organic matter, ammonia concentration and pH. The conclusion of this research is the addition of probiotic *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* on swamp forage *haylage* able to increase digestibility of dry matter, organic matter, ammonia concentration, and pH value.

Keywords : *Haylage*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus oryzae*, *in vitro*, pH, digestibility of dry matter, digestibility of organic matter, NH<sub>3</sub>.

## RINGKASAN

**RAHMA YUNIARTI.** Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, NH<sub>3</sub> dan pH Ransum Berbahan Dasar *Haylage* Hijauan Rawa Melalui Suplementasi Probiotik. (dibimbing oleh Bapak **RISWANDI** dan **ASEP INDRA M. ALI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi probiotik pada ransum berbahan dasar *haylage* hijauan rawa terhadap kecernaan bahan kering, bahan organik, konsentrasi amonia, dan nilai pH. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan bulan Februari 2020 di laboratorium Program Studi Peternakan Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari A0 (*haylage* 70% : 30% konsentrat tanpa penambahan probiotik) kontrol, A1 (penambahan 0,05% *Saccharomyces cerevisiae*), A2 (penambahan 0,05% *Aspergillus oryzae*), A3 (penambahan 0,025% *Saccharomyces cerevisiae* + 0,025% *Aspergillus oryzae*). Parameter yang diamati adalah kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, NH<sub>3</sub>, dan pH. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan *Saccharomyces cerevisiae* dan *Aspergillus oryzae* berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, Konsentrasi Amonia, dan nilai pH. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu penambahan probiotik *Saccharomyces cerevisiae* dan *Aspergillus oryzae* pada *haylage* hijauan rawa mampu meningkatkan kecernaan bahan kering, bahan organik, konsentrasi amonia dan nilai pH.

Kata Kunci: *Haylage*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus oryzae*, *In vitro*, pH, Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, NH<sub>3</sub>.

**SKRIPSI**

**KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK, NH<sub>3</sub>,  
DAN pH RANSUM BERBAHAN DASAR *HAYLAGE* HIJAUAN  
RAWA MELALUI SUPLEMENTASI PROBIOTIK**

***THE DIGESTIBILITY VALUE OF DRY MATTER, ORGANIC  
MATTER, NH<sub>3</sub>, AND pH RATION BASED ON SWAMP FORAGE  
HAYLAGE THROUGH PROBIOTIC SUPPLEMENTATION***

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



**Rahma Yuniarti  
05041181621010**

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

# LEMBAR PENGESAHAN

## KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK, NH<sub>3</sub>, DAN pH RANSUM BERBAHAN DASAR HAYLAGE HIJAUAN RAWA MELALUI SUPLEMENTASI PROBIOTIK

SKRIPSI

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

Oleh:

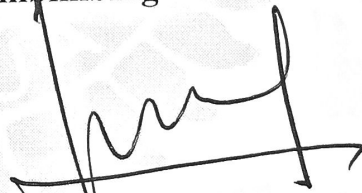
**Rahma Yuniarti**  
05041181621010

Indralaya, September 2020  
Pembimbing II

Pembimbing I

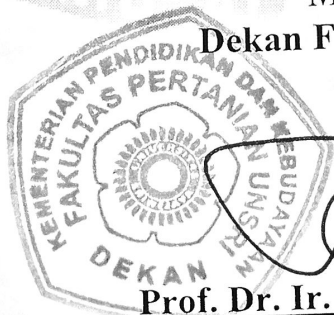


Dr. Riswandi, S.Pt., M.Si.  
NIP 196910312001121001



Dr. Agr. Asep Indra M.A, S.Pt., M.Si.  
NIP 197605262002121003

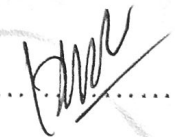
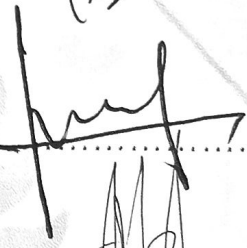

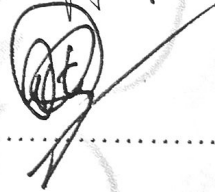
Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian



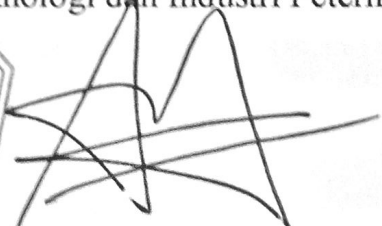
Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.  
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik,  $NH_3$  dan pH, Ransum Berbahan Dasar Haylage Hijauan Rawa Melalui Suplementasi Probiotik” oleh Rahma Yuniarti telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal September 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

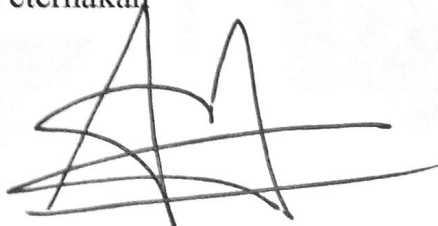
### Komisi Penguji

1. Dr. Riswandi, S.Pt., M.Si. Ketua (.....)  
NIP 196910312001121001
2. Dr. Agr. Asep Indra M. Ali, S.Pt., M.Si Sekretaris (.....)  
NIP 197605262002121003
3. Dr. Afrur Imsya, S.Pt., M.P. Anggota (.....)  
NIP 197408062002122001
4. Dr. Muhakka, S.Pt., M.Si. Anggota (.....)  
NIP 196812191998032005

Ketua Jurusan  
Teknologi dan Industri Peternakan

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

Indralaya, September 2020  
Koordinator Program Studi  
Peternakan

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



# PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rahma Yuniarti

Nim : 05041181621010

Judul : Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik,  $\text{NH}_3$ , dan pH Ransum Berbahan Dasar *Haylage* Hijauan Rawa Melalui Suplementasi Probiotik

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam laporan 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, Agustus 2020

Yang membuat pernyataan



Rahma Yuniarti

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, NH<sub>3</sub>, dan pH Ransum Berbahan Dasar *Haylage* Hijauan Rawa Melalui Suplementasi Probiotik” dengan baik dan tepat pada waktunya, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Ucapan Terimakasih yang tak terhingga penulis persembahkan kepada kedua orang tuaku yang tercinta yaitu Bapak Nasrullah Airi dan Ibu Yusmayati serta Kakak Rahmad Ridwan dan Adik Riski Julianti serta seluruh anggota keluarga yang telah memberikan do’a, dorongan semangat, bantuan baik moril maupun materil dan dukungannya kepada penulis.

Penulis sangat berterima kasih kepada Bapak Dr. Riswandi, S.Pt., M.Si. sebagai pembimbing pertama, pembimbing akademik, dan pembimbing praktek lapangan serta Bapak Dr. Agr. Asep Indra M. Ali, S.Pt., M.Si. sebagai pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahnya dalam pelaksanaan penelitian maupun dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada, Ibu Dr. Afnur Imsya, S.Pt., M.P. dan Bapak Dr. Muhakka, S.Pt., M.Si. selaku penguji dan pembahas skripsi yang telah bersedia menguji dan memberikan saran konstruktif sehingga penulis dapat melalui proses dengan baik, ucapan terimakasih juga kepada Ketua Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Bapak Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D. dan seluruh staf pengajar serta administrasi di Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah memberikan kelancaran dan dukungan kepada penulis selama masa studinya.

Penulis juga sampaikan terimakasih kepada tim penelitian Rudi Harianto Lingga dan Pauzan Alpian yang sudah bekerja sama dengan baik sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar, ucapan terima kasih juga kepada M.



Reza Yadi yang selalu memberikan dukungan serta doanya. Terima kasih juga kepada teman-teman angkatan 2016 Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan atas motivasinya dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari sepenuhnya skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan skripsi di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis mengharapkan agar skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dan bermanfaat bagi kita semua, khususnya dibidang peternakan.

Indralaya, Agustus 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

<u>KATA PENGANTAR</u> .....	ix
<u>DAFTAR ISI</u> .....	xi
<u>DAFTAR TABEL</u> .....	xiii
<u>DAFTAR LAMPIRAN</u> .....	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	3
1.3. Hipotesis .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1. Bento Rayap ( <i>Leersia hexandra</i> ) .....	4
2.2. Kemon air ( <i>Neptunia oleracea</i> Lour) .....	4
2.3. <i>Saccharomyces cereviceae</i> .....	5
2.4. <i>Aspergillus oryzae</i> .....	5
2.5. <i>Haylage</i> .....	6
2.6. Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik (KCBK dan KCBO) .....	6
2.7. Nitrogen Amonia (N-NH <sub>3</sub> ) .....	7
2.8. pH Cairan Rumen .....	8
<b>BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	9
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	9
3.2. Alat dan Bahan .....	9
3.2.1. Alat .....	9
3.2.2. Bahan .....	9
3.3. Metode Penelitian .....	9
3.4. Cara Kerja .....	11
3.4.1. Pembuatan <i>Haylage</i> .....	11
3.4.2. Pembuatan Konsentrat .....	11
3.4.3. Pembuatan Ransum .....	11
3.4.4. Pembuatan Larutan Mc.Dougall (saliva buatan) .....	11
3.4.5. Uji Kecernaan Secara In vitro .....	12
3.5. Peubah yang Diamati .....	13
3.5.1. Kecernaan Bahan Kering .....	13
3.5.2. Kecernaan Bahan Organik .....	13
3.5.3. Konsentrasi N-NH <sub>3</sub> .....	14

3.6. Analisis Data .....	14
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>15</b>
4.1. Kecernaan Bahan Kering .....	15
4.2. Kecernaan Bahan Organik .....	16
4.3. Konsentrasi N-Amonia (N-NH <sub>3</sub> ).....	18
4.4. Nilai pH.....	19
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>21</b>
5.1. Kesimpulan.....	21
5.2. Saran.....	21
DAFTAR PUSTAKA.....	22
LAMPIRAN .....	28

## DAFTAR TABEL

<u>Tabel 3.1. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan</u> .....	10
<u>Tabel 3.2. Komposisi Bahan Pakan dan Kandungan Nutrisi Konsentrat</u> .....	10
<u>Tabel 3.3. Penggunaan Bahan Pakan Dalam Ransum Penelitian</u> .....	10
<u>Tabel 4.1. Rataan Nilai KcBK Pada Setiap Perlakuan</u> .....	15
<u>Tabel 4.2. Rataan Nilai KcBO Pada Setiap Perlakuan</u> .....	16
<u>Tabel 4.3. Rataan Nilai Konsentrasi N-Amonia (NH<sub>3</sub>) Pada Setiap Perlakuan</u> .....	18
<u>Tabel 4.4. Rataan Nilai pH Pada Setiap Perlakuan</u> .....	20

## DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran 1. Perhitungan Analisis Keragaman Kecernaan Bahan Kering (KcBK)</u> .....	28
<u>Lampiran 2. Perhitungan Analisis Keragaman Kecernaan Bahan Organik (KcBO)</u> .....	30
<u>Lampiran 3. Perhitungan Analisis Konsentrasi N-NH<sub>3</sub></u> .....	32
<u>Lampiran 4. Perhitungan Analisis pH Cairan Rumen</u> .....	34
<u>Lampiran 5. Pembuatan <i>Haylage</i></u> .....	36
<u>Lampiran 6. Uji Kecernaan Secara In Vitro</u> .....	37
<u>Lampiran 7. Uji Konsentrasi Amonia (N-NH<sub>3</sub>)</u> .....	39

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pakan adalah komponen terbesar dalam produksi usaha peternakan, sekitar 70-90% dari biaya produksi. Penggunaan lahan juga sangat menentukan ketersediaan hijauan, dimana lahan untuk pakan ternak saat ini semakin menyempit ini dikarenakan sering terjadinya persaingan antara perkebunan, pertanian, dan pemukiman penduduk dalam penggunaannya (Suryadi *et al.*, 2009). Keterbatasan lahan akibat lahan yang semakin menyempit mengakibatkan kurangnya produksi hijauan untuk pakan ternak secara berkelanjutan (Aritonang, 2005).

Pemanfaatan hijauan rawa adalah cara yang dapat dilakukan agar tersediannya pakan untuk ternak. Hijauan rawa yang dapat dimanfaatkan diantaranya rumput bento rayap (*Leersia hexandra*). Rumput bento rayap (*Leersia hexandra*) memiliki kandungan protein kasar 5,35%, lemak kasar 2,56%, serat kasar 27,57%, NDF (*Neutral Detergent Fiber*) 79,47%, ADF (*Acid Detergent Fiber*) 42,22% (Muhakka *et al.*, 2020). Hijauan rawa pada umumnya memiliki kandungan fraksi serat yang tinggi dan rendah kandungan protein kasar, untuk dapat mengoptimalkan penggunaannya yaitu dengan cara menambahkan leguminosa yang kaya kandungan protein kasar. Pemanfaatan leguminosa dapat digunakan sebagai sumber protein untuk pakan ruminansia. Ningtyas (2010) melaporkan penambahan 30% leguminosa pada ransum dapat meningkatkan pencernaan bahan kering dan pencernaan protein kasar. Salah satu legum rawa yang dapat dijadikan pakan ternak yaitu kemon air (*Neptunia oleracea* Lour). Kandungan nutrisi kemon air terdiri dari protein kasar 20,56%, lemak kasar 2,92% dan serat kasar 15,3% (Muhakka *et al.*, 2020).

Selain pemanfaatan hijauan rawa secara optimal, penyediaan pakan ternak harus tersedia secara kontinyu, oleh karena itu diperlukannya suatu teknologi pengawetan sehingga dapat digunakan pada musim kemarau yang kekurangan pakan. Salah satu teknologi pengawetan pakan yang digunakan dengan pembuatan *haylage*, karena proses pembuatannya relatif mudah serta bersifat palatable sehingga lebih mudah pemberiannya untuk ternak (Lokapirnasari, 2009). *Haylage*

adalah hay yang disimpan pada suatu tempat kedap udara (*anaerob*) dengan kadar air 40-50% (Yani, 2001). Pembuatan *haylage* dalam bentuk pakan tunggal belum dapat membantu pencernaan dan kondisi rumen ternak sapi potong, oleh karena itu perlu dilakukannya penambahan probiotik di dalam ransum berbasis *haylage* hijauan mentah sehingga dapat membantu pencernaan dan menciptakan kondisi rumen yang optimal.

Probiotik merupakan substrat mikroorganisme, yang diberikan kepada ternak melalui pakan dan memberikan efek positif dengan cara memperbaiki keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan, pemberian probiotik sesuai dengan kebutuhan ternak dapat menstabilkan pH cairan rumen, menekan produksi ammonia, dan menghasilkan faktor pertumbuhan untuk bakteri pendegradasi serat (Sugoro *et al.*, 2014). Penggunaan 0,05% *Saccharomyces cereviceae* dapat meningkatkan nilai kecernaan bahan kering, bahan organik, NH<sub>3</sub>, dan VFA (*Volatile Fatty Acid*) (Anggraini, 2018). Probiotik yang digunakan untuk membantu pencernaan ternak ruminansia yaitu dengan menambahkan probiotik *Saccharomyces cereviceae* dan *Aspergillus oryzae*. *Saccharomyces cereviceae* dapat memproduksi asam glutamat sehingga mampu meningkatkan palatabilitas ransum dan meningkatkan produktivitas ternak sehingga meningkatkan konsumsi pakan (Mwenya *et al.*, 2004). Menurut pendapat (Li *et al.*, 2004) *Saccharomyces cerevisiae* juga mampu mensekresikan enzim  $\alpha$ -galaktosidase dan  $\beta$ -glukosidase yang memutuskan ikatan senyawa sakarida untuk menguraikan senyawa oligosakarida (vebraskosa, sciosa, dan rafinosa) menjadi gula-gula sederhana dan melepaskan zat-zat nutrisi yang terikat oleh senyawa sakarida sehingga terbuka bagi enzim pencernaan, sedangkan *Aspergillus oryzae* dapat menghasilkan enzim selulase dan hemiselulase yang dapat mencerna serat kasar (selulosa dan hemiselulosa) (Suryani *et al.*, 2015), menurut Yano (1988) *Aspergillus oryzae* juga dapat menghasilkan enzim  $\alpha$ -amilase,  $\alpha$ -glaktosidase, glutaminase, proteinase, dan  $\beta$ -glukosidase yang dapat mengubah gugus gula kompleks menjadi gula sederhana. Penambahan *Aspergillus oryzae* dan *Saccharomyces cereviceae* dapat meningkatkan kecernaan bahan kering, produksi dan kualitas susu, serta bobot hidup ternak ruminansia (Alshaikh *et al.*, 2002).

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukannya penelitian mengenai ransum yang berbahan dasar *haylage* yang di suplementasi dengan probiotik terhadap pencernaan bahan kering dan organik, dan konsentrasi nitrogen amonia (N-NH<sub>3</sub>), pH rumen secara *in vitro*.

### **1.2. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suplementasi probiotik pada ransum berbahan dasar *haylage* hijauan rawa terhadap nilai pencernaan bahan kering dan organik, konsentrasi nitrogen amonia (N-NH<sub>3</sub>), dan pH secara *in vitro*.

### **1.3. Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah dengan pemberian suplementasi probiotik dalam proses pembuatan ransum *haylage* hijauan rawa berpengaruh terhadap pencernaan bahan kering, bahan organik, konsentrasi nitrogen amonia (N-NH<sub>3</sub>), dan pH.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R.Z., 2005. *Pemanfaatan Khamir Saccharomyces cereviceae untuk Ternak*. Wartazoa. 15(1). Bogor (ID): Balai Penelitian Veteriner.
- Alshaikh, M. A., Alsiadi, A.Y., Zahran, S.M., Mugawer, H.H., and Aalshowime, T.A., 2002. Effect of feeding yeast culture from different sources on the performance of lactating holstein cows in saudi arabia. *Asian-Australia. Jurnal Animal Sci.* 15(3): 352-355.
- Anggorodi., 2005. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT. Gramedia. Jakarta
- Anggraini, T., 2018. Evaluasi nilai pencernaan secara *in vitro* ransum berbasis rumput kumpai (*Hymenachne Acutigluma*) yang disubstitusi daun ubi kayu, lumpur sawit dan disuplementasi ragi *Saccharomyces cerevisiae*. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Apriyadi, L., 1999. *Pengaruh Penambahan Probiotik Bioplus Serat (BS) Pada Konsumsi dan Pencernaan Pakan Rumput Gajah (Pennisetum purpureum) yang Diberikan Pada Domba Ekor Tipis (DET)*. Fakultas Pertanian, Jurusan Peternakan. Universitas Djuanda. Bogor.
- Aritonang R., 2005. *Pemanfaatan jerami padi untuk konservasi dan pakan ternak*. Karya Tulis Ilmiah. (diakses tanggal 28 Januari 2020).
- Bhunias., Dhebasis dan Kumar, A., 2012. Systematic analysis (morphology, anatomy and palynology) od an aquatic medicinal plant water mimosa (*Nepturia oleracea lour*) in eastern India. *International Jurnal of Life science Biotechnology and Pharma Research.* 1(2).
- Darwis, A.A. dan Sukara, E., 1990. *Teknologi Mikrobial*. Departemen P dan K. Dirjen Pendidikan Tinggi. PAU Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor.
- Fardiaz, S., 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Hartono, R., Fenita, Y., dan Sulistyowati, E., 2015. Uji *in vitro* pencernaan bahan kering, bahan organik, dan produksi N-NH<sub>3</sub> pada kulit buah durian (*Durio zibethinus*) yang difermentasi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) dengan perbedaan waktu inkubasi. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia.* 10(2): 87-94.

- Haryanto, B., Supriyati., dan Jarmani, S.N., 2004. Pemnafaatan 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.
- Hernaman, I., Hidayat, R., dan Mansyur., 2005. Ampas tahu adalah limbah hasil pengolahan kedele menjadi tahu. *Jurnal Ilmu Ternak*. 5(2): 94-99.
- Hobson, P.N., and Jouany, J.P., 1988. Models mathematical and biological, of the rumen function. The rumen microbial ecosystem. P.N Hobson (ed). *Elseiver Science Publishers*. London.
- Hoover, W.H and Miller, T.K., 1992. Rumen digestive physiologi and microbial ecology. *Veterinary Clinics of North America; Food Animal Practice*. 7(2): 311-325.
- Indah, P., Sobri, M., 2001. *Bahan Pakan dan Formulasi Ransum*. Fakultas Peternakan Perikanan Universitas Muhamadiyah Malang.
- 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.
- Ismail, R., 2011. Kecernaan *in vitro*. <http://rismanismail2.wordpress.com/2011/05/22/nilai-kecernaan-part-4/#more-310>. (diakses pada 28 Januari 2020).
- Jaelani, A., Rostini, T., Zakir, M.I., dan Jonathan., 2014. Pengaruh penggunaan hijauan rawa fermentasi terhadap penampilan kambing kacang (*Capra hircus*). *Sains Peternakan*. 12(2): 76-85.
- Khan RU, Shabana N, Kuldeep D, Karthik K, Ruchi T, Mutassim MA, 2016. Direct-fed microbial: beneficial applications, modes of action and prospects as a safe tool for enhancing ruminant production and safeguarding health. *Int J Pharm*. 12:220-31.
- Kumar, D. S., Srinivasa Prasad, Ch. and Prasad, R. M. V. 2013. Effect of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on ruminal microbial population in buffalo bulls. *Buffalo Bulletin*, 32, 116-119.

- Lamid, M., Wahjuni, R.S., Nurhajati, T., 2016. Ibm pengolahan silase dari hay (haylase) sebagai bank pakan hijauan dengan konsentrat untuk penggemukan sapi potong di Kecamatan Arosbaya Kabupaten Bangkalan-Madura. *Jurnal Agroveteriner*. 5(1): 74-81.
- Lokapirnasari, W.P., 2009. Konsumsi protein kasar *haylage* complete feed pada sapi peranakan ongole. *Jurnal Veterinaria Medika*. 2(1): 73-76.
- 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.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., 1988. *Animal Nutrition*. 4th Edition. Longman Group Ltd. London and New York.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., dan Morgan, C.A., 2002. *Animal Nutrition*. 5th Edition. Longman Inc, London.
- Mizana, D.K., N. Suharti, dan Amir, A., 2016. Identifikasi pertumbuhan jamur *aspergillus sp* pada roti tawar yang dijual di kota Padang berdasarkan suhu dan lama penyimpanan. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 5(2):355-360.
- Moante, P.J., Chalupa, W., Jenkins, T.G., dan Boston, R.C., 2004. *A Model to Describe Ruminal Metabolism and Intestinal Absorption of Long Chain Fatty Acids*. *Anim. Feed Sci. Technol.* 112: 79–105.
- Muhakka, Imsya. A., dan Susanti, T.N., 2017. Pengaruh penggunaan Hi-Fer terhadap kandungan protein kasar, serat kasar, dan lemak kasar pada fermentasi rumput bento rayap (*Leersia hexandra*). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 6(1): 28-36.
- Murni, R. dan Okrisandi, Y., 2012. Pemanfaatan kulit buah kakao yang difermentasi dengan kapang *Phanerochaete chrysosporium* sebagai pengganti hijauan dalam ransum ternak kambing. Agrinak. *Jurnal Peternakan*. 02(1): 6-10.
- Muhakka., Suwigyo, R. A., Budianta, D., Yakup., Nutritional values of swamp grasses as feed for Pampangan Buffaloes in South Sumatra, Indonesia. Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Universitas Sriwijaya. BIODIVERSITAS. Volume 21, Number 3, February 2020. Pages: 953-961

- Mwenya, B., Santoso, B., Sar, C., Gamo, Y., Kobayashi, T., Arai, I., dan Takahashi, J., 2004. Effects of including 1,4-galactooligosaccharides, lactic acid bacteria and yeast culture on methanogenesis as well as energy and nitrogen metabolism in sheep. *Anim. Feed Sci. Technol.* 115 : 313-326.
- Ningsi, R., 2016. *Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Ransum Basal Campuran Gamal dan Lomtoro Dengan Suplemen Multi Nutrisi Pada Kambing Peranakan Etawa*. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Ningtyas, P., 2010. *Kecernaan Rumput Brachiaria humidicola dan Legum Pohon (Gliricidia sepium dan Leucaena leucocephala) dengan Rasio Yang Berbeda Pada Ternak Domba di UP3J*. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Offer, N.W., 1990. Maximising fiber digestion in the rumen: the role of yeast culture. In: Biotechnology in the feed industry. LYONS, E.P. (Ed). *Alltech Technical Publications, Nicholasville, Kentucky*. pp. 76-79.
- Ogimito, K., Imai S., 1981. *Atlas of Rumen Microbiology*. Tokyo (JP): Japan Scientific Societies Press.
- Orskov, E.R., 1998. *The Feeding Of Ruminants: Principle and Practice* 2nd edition. Chalcombe Publication. London.
- Refai, M., El-yazid, H.A., Hassan, Atef., 2014. *Monograph on Aspergillus and Aspergillosis in Man, Animals, and Birds. A Guide for Classification and Identification of Aspergilli, Disease Caused by Them, Diagnosis and Treatment*.
- Rifais, A., Trisnadewi, A.A.A.S., Wirawan, I W., 2018. Respon rumput lokal pada pemberian berbagai dosis pupuk urea. *Jurnal Peternakan Tropika* 6(2): 222-236.
- Rosita., 2008. Produksi etanol onggok menggunakan ekstrak kasar enzim alfa amilase, glukoamilase, dan *Saccharomyces cerevisiae*. *Tesis. SITH-ITB*. Bandung.
- Soeharsono, H., 1997. Probiotik alternatif pengganti antibiotik. *Buletin PPSKI*. No: 9 TH. X/ Oktober-Desember 1997.

- Sosa, A., Galindo, J., Tejido, M.L., Diaz, A., Martinez, M.E., Saro, C., Carro, M.D., and Ranilla, M.J., 2011. Effect of *Aspergillus oryzae* on in vitro ruminal fermentation. Options mediterraneennes: Serie A. *Seminaires Mediterraneennes*; n. 99.
- Steel, R.G.D., dan Torrie, J.H., 2002. *Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach*. Second Edition McGraw-Hill Book Company, London. 633.
- Sugoro, Irawan., Kamila, Nissa., Elfidasari, Dewi., 2014. Degradasi sorghum pada rumen kerbau dengan suplementasi probiotik Bios-K2 secara *In sacco*. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*. 10(2): 103-112.
- Suryadi., Afdal. M., Latief, A., 2009. Pengaruh penggantian rumput dengan pelepah sawit ditinjau dari segi pencernaan dan fermentabilitas secara *In vitro* gas. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 12(1): 29-34.
- Suryani, H., Zain, M., Jamarun, N. dan Ningrat, R.W.S., 2015. Peran *direct fed microbial* (DFM) *Saccharomyces cerevisiae* dan *Aspergillus oryzae* terhadap produktivitas ternak ruminansia. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 17(1).
- Suryani, N.N., Mangku, B., dan Ari, 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.
- Susila, T.G.O., 2015. Pengawetan dan pengawetan hijauan pakan ternak. Fakultas Peternakan Universitas Udayana.
- Sutardi, T., 2003. *Penggunaan Limbah Perkebunan Sebagai Pakan Ruminansia*. Makalah disampaikan pada kunjungan ke PTPN VII Bandar Lampung.
- Sutardi, T., Sigit, N.A., Toharmat, T., 2001. *Standarisasi Mutu Protein Bahan Makanan Ruminansia Berdasarkan Parameter Metabolismenya oleh Mikroba Rumen*. Fapet IPB Bekerjasama dengan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Syahrir., 2009. *Potensi Daun Murbei dalam Meningkatkan Nilai Guna Jerami Padi sebagai Pakan Sapi Potong*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syapura, S., Bata, M., dan Pratama, W.S., 2013. Peningkatan kualitas jerami padi dan pengaruhnya terhadap pencernaan nutrisi dan produk fermentasi rumen kerbau dengan feses sebagai sumber inokulum. *Agripet*. 13(2): 59-67.

- Tilley, D.M.A., dan Terry, R.A., 1963. A two stage technique for *In-Vitro* dogestion of forage crops. *Jurnal Br. Grass. Soc.* 18: 104-111.
- Waluyo, L., 2004. *Mikrobiologi Umum*. Malang, UMM press.
- William, P.E.V., Tait, C.A.G., Innes, G.M and Newbold, C.J., 1991. Effect on the inclusion of yeast culture in the diet of dairy cow on milk yield and forage degradation and fermentation patterns in the rumen of sheep and steers. *Jurnal Anim Sci.* 69: 3016-3026.
- Wina, E., 2000. *Pemanfaatan ragi (yeast) sebagai pakan imbuhan untuk meningkatkan produktivitas temak ruminansia*. *Wartazoa* 9(2): 50-56.
- Wisnu, Achmad., 2009. *Pengaruh Kadar Air Rumput Gajah sebagai Sumber Serat Pakan Lengkap terhadap Nilai Nutrisi dan kondisi fisik*. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Yani, M.P., 2001. *Teknologi Hijauan Pakan*. Kerjasama Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya dan Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Yano, T.M. dan Ito, K.T., 1998. Purification and properties of glutaminase from *Aspergillus oryzae*. *Jurnal Ferment Technol.* 6(2): 137-142.
- Yuhana, M., 2018. Pemakaian hi-fer terhadap pencernaan bahan kering, bahan organik, dan konsentrasi amonia fermentasi rumput bento rayap (*Leersia hexandra*) secara *in vitro*. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya. Indralaya.