

**SKRIPSI**

**KONSENTRASI ASAM LEMAK RANTAI PENDEK DAN  
PRODUKSI GAS PADA AMONIASI RUMPUT MOMBACA  
(*PANICUM MAXIMUM VAR MOMBACA*) SECARA IN VITRO**

***CONCENTRATION OF SHORT CHAIN FATTY ACIDS AND  
GAS PRODUCTION IN AMMONIATED MOMBACA GRASS  
(*PANICUM MAXIMUM VAR MOMBACA*) IN VITRO***



**Rizky Darmawan Adi Saputra  
05041181722007**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

## SUMMARY

**RIZKY DARMAWAN ADI SAPUTRA.** Concentration of Short Chain Fatty Acids and Gas Production in Ammoniated Mombaca Grass (*Panicum Maximum Var Mombaca*) In Vitro (Supervised by **Ir. ARFAN ABRAR, S.Pt., M.Si., Ph.D., IPM**)

This research was aimed to study the concentration of short chain fatty acids and gas production in vitro on ammoniated mombaca grass. This research was carried out for 14 days in the Nutrition and Animal Feed Lab, Faculty of Agriculture, Department of Animal Technology and Industry, Animal Husbandry Study Program, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The research design used in this study is that this study consisted of 4 treatments, each treatment repeated 6 times. The treatments were differentiated based on the ammonia treatment on Mombaca grass P0(Mombaca Grass + concentrate = 70% : 30%), P1(Mombaca Grass Ammoniated + Concentrate = 70%:30%) P2(Mombaca Grass Ammoniated + Concentrate = 80% : 20%) , P3 (Mombaca Grass Ammoniated + Concentrate = 90% : 10%). The parameters observed in this study were Total Short Chain Fatty Acid Concentration and Gas Production. The data obtained will then be analyzed using a Completely Randomized Design (CRD). The results of the study concluded that the treatment with a combination of ammonia and concentrate on mombaca grass was able to increase the total short chain fatty acids from 67.09 mM (P0) to 137.38 mM (P3) and was able to increase gas production in the P2 treatment.

Keywords: Mombaca Grass, Ammonia, Concentrate, Short Chain Fatty Acids, Gas Production.

## RINGKASAN

**RIZKY DARMAWAN ADI SAPUTRA.** Konsentrasi Asam Lemak Rantai Pendek dan Produksi Gas pada Amoniasi Rumput Mombaca (*Panicum maximum* Var *Mombaca*) Secara In Vitro (Dibimbing Oleh **Ir. ARFAN ABRAR, S.Pt., M.Si., PhD.,IPM**)

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari nilai konsentrasi asam lemak rantai pendek dan produksi gas secara *in vitro* pada amoniasi rumput mombaca. Penelitian ini dilaksanakan selama 14 hari di Lab nutrisi dan makanan ternak fakultas pertanian, Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Rancangan Penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan yang masing-masing perlakuan diulang 6 kali. Perlakuan dibedakan berdasarkan perlakuan amoniasi pada rumput mombaca P0(Rumput Mombaca + konsentrat = 70% : 30%), P1(Amoniasi Rumput Mombaca + konsentrat = 70%:30%) P2(Amoniasi Rumput Mombaca + konsentrat = 80% : 20%), P3 (Amoniasi Rumput Mombaca + konsentrat = 90% : 10%). Parameter yang diamati pada penelitian ini Konsentrasi Total Asam Lemak Rantai Pendek dan Produksi Gas. Data yang diperoleh selanjutnya akan dianalisa dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan dengan kombinasi amoniasi dan konsentrat pada rumput mombaca mampu meningkatkan total Asam Lemak Rantai Pendek dari 67,09 mM (P0) menjadi 137,38 mM (P3) dan mampu meningkatkan produksi gas pada perlakuan P2.

Kata Kunci: Rumput Mombaca, Amoniasi, Konsentrat, Asam Lemak Rantai Pendek, Produksi Gas.

**SKRIPSI**

**KONSENTRASI ASAM LEMAK RANTAI PENDEK DAN  
PRODUKSI GAS PADA AMONIASI RUMPUT MOMBACA  
(*PANICUM MAXIMUM VAR MOMBACA*) SECARA IN VITRO**

***CONCENTRATION OF SHORT CHAIN FATTY ACIDS AND  
GAS PRODUCTION IN AMMONIATED MOMBACA GRASS  
(*PANICUM MAXIMUM VAR MOMBACA*) IN VITRO***



**Rizky Darmawan Adi Saputra  
05041181722007**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN


### KONSENTRASI ASAM LEMAK RANTAI PENDEK DAN PRODUKSI GAS PADA AMONIASI RUMPUT MOMBACA (*Panicum maximum var Mombaca*) SECARA IN VITRO

#### SKRIPSI

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

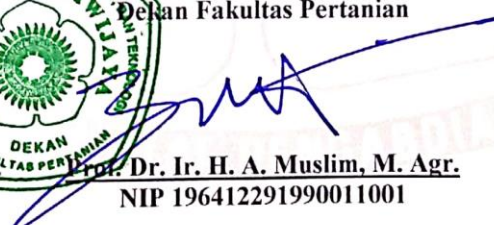
Oleh:  
**Rizky Darmawan Adi Saputra**  
05041181722007

Indralaya, September 2022  
Dosen Pembimbing

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



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian

  
**Dr. Ir. H. A. Muslim, M. Agr.**  
NIP 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Konsentrasi Asam Lemak Rantai Pendek dan Produksi Gas pada Amoniasi Rumput Mombaca (*Panicum maximum Var Mombaca*) Secara In Vitro” oleh Rizky Darmawan Adi Saputra telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 Agustus 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

### Komisi Penguji

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

Ketua

()

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

Sekretaris

()

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

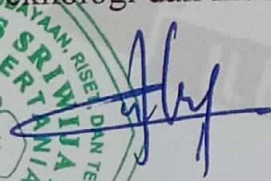
Penguji

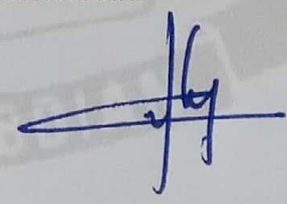
()

Indralaya, September 2022

Koordinator Program Studi  
Peternakan

Ketua Jurusan  
Teknologi dan Industri Peternakan

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

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

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizky Darmawan Adi Saputra  
NIM : 05041181722007  
Judul : Konsentrasi Asam Lemak Rantai Pendek dan Produksi Gas pada Amoniasi Rumput Mombaca (*Panicum Maximum Var Mombaca*) Secara *In Vitro*

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam penelitian ini merupakan hasil sendiri dibawah pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi, maka saya bersedia menerima sangsi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, September 2022



Rizky Darmawan Adi Saputra

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 03 Juli 1999 di Palembang Sumatera Selatan, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Suwadi (Alm) dan Ibu Herlia Wijayanti.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 04 Palembang pada tahun 2011, Sekolah Menengah Pertama di SMP Srijaya Negara Palembang pada tahun 2014, dan Sekolah Menengah Atas di Srijaya Negara Palembang pada tahun 2017. Setelah lulus penulis langsung mengikuti SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri) jalur undangan dan saat ini terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya tahun Angkatan 2017.



## 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 “Konsentrasi Asam Lemak Rantai Pendek dan Produksi Gas pada Amoniasi Rumput Mombaca (*Panicum Maximum Var Mombaca*) Secara *In Vitro*” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Melalui kesempatan ini penulis sangat berterimakasih kepada bapak Ir. Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., P.hD., IPM selaku pembimbing atas arahan serta kesabaran yang diberikan kepada penulis selama melakukan Penyusunan Skripsi.

Ucapan Terima kasih yang tak terhingga penulis persembahkan kepada kedua orang tuaku yang tercinta yaitu Ayahanda Suwadi (Alm) dan Ibunda Herlia Wijayanti, Kakakku Endang Retno Widyarti, Adikku Erizka Rahma Afrilia, serta seluruh anggota keluarga lainnya yang telah memberikan do’a, dorongan semangat, bantuan baik moril maupun materil dan dukungannya kepada penulis. Tidak lupa juga ucapan terima kasih penulis kepada teman-teman Angkatan 2017.

Namun, penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari semua pihak. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, September 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	3
1.3. Hipotesis .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Rumput Mombaca.....	4
2.2. Amoniasi .....	5
2.3. Larutan Urea ( $\text{CH}_4 \text{NO}_2$ ) dalam Ransum .....	5
2.4. Konsentrasi Asam Lemak Rantai Pendek.....	5
2.3.1. Asam Asetat .....	7
2.3.2. Asam Propionat .....	7
2.3.3. Asam Butirat .....	8
2.5. Produksi Gas .....	8
2.6. Teknik <i>In Vitro</i> .....	9
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	11
3.1. Waktu dan Tempat.....	11
3.2. Alat dan Bahan .....	11
3.3. Metode Penelitian .....	11
3.4. Cara Kerja .....	12
3.4.1. Pembuatan Amoniasi Rumput Mombaca .....	12
3.4.2. Pembuatan Larutan Mc Dougall (Saliva Buatan) .....	12
3.4.3 Uji Kecernaan <i>In Vitro</i> .....	13
3.4.4. Penentuan Kadar Asam Lemak Rantai Pendek .....	14
3.5. Peubah yang Diamati .....	14
3.5.1. Penentuan Kadar Konsentrasi Asam Lemak Rantai Pendek .....	14
3.5.2. Penentuan Produksi Gas .....	14

3.6. Analisis Data .....	15
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....	16
4.1. Konsentrasi Asam Lemak Rantai Pendek .....	16
4.2. Produksi Gas .....	17
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....	19
5.1. Kesimpulan .....	19
5.2. Saran .....	19
DAFTAR PUSTAKA .....	20
LAMPIRAN .....	24

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Rataan komposisi rumput Mombaca dan Konsentrat terhadap proporsi asam lemak rantai pendek .....	16
Tabel 4.2 Produksi Gas yang di Hasilkan .....	17

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pakan merupakan salah satu faktor sangat penting yang dapat meningkatkan produktivitas ternak. Peningkatan produktivitas ternak ruminansia dipengaruhi dengan pemberian pakan, karena pakan mempunyai pengaruh yang paling besar. Besarnya pengaruh pakan ini membuktikan bahwa produksi ternak yang tinggi tidak bisa tercapai tanpa pemberian pakan yang memenuhi persyaratan kualitas dan kuantitas (Supratman dan Iwan, 2001). Di Indonesia, sumber bahan pakan untuk ternak sangat berlimpah salah satunya rumput mombaca.

Rumput Mombaca (*Panicum maximum var mombaca*) merupakan salah satu rumput unggul yang diimpor dari Spanyol yang sudah cukup lama beradaptasi dan dibudidayakan di Indonesia, dan digunakan untuk kepentingan penyediaan hijauan pakan bagi ternak ruminan. Potensi produksi biomasa rumput mombaca cukup tinggi, berkisar antara 30 ton sampai 115 ton hijauan segar/ha/tahun. Produksi bahan kering hijauan, nilai gizi, palatabilitas dan pencernaan mendekati Rumput Gajah. Kelebihan Rumput Mombaca adalah tahan terhadap kekeringan dibandingkan Rumput Gajah (Sajimin, 2006). Rumput Mombaca ini memiliki karakteristik daun yang lembut dan mudah dicerna didalam rumen ternak ruminansia. Kandungan nutrisi yang terdapat pada rumput ini juga cukup baik untuk kebutuhan ternak. Namun pada rumput ini terdapat masalah pada batangnya. Batangnya yang keras tersebut disebabkan oleh kandungan lignin yang cukup tinggi sehingga tidak mampu tercerna oleh ternak.

Proses pengolahan rumput terdiri dari tiga cara yaitu secara fisik, kimia dan biologi. Dalam kasus ini akan lebih tepat jika menggunakan proses pengolahan secara kimia melalui teknik amoniasi. Pembuatan amoniasi ini menggunakan pupuk urea. Urea yang bersifat basa diharapkan akan berperan dalam proses amoniasi sebagai pemutus lignoselulosa yang dapat memecah lignin pada batang Rumput Mombaca. Namun hijauan yang telah diolah akan

mengakibatkan perubahan nilai nutrisi yang terkandung didalam pakan tersebut. Perubahan pada amoniasi Rumput Mombaca akan berpengaruh pada kualitas kecernaannya. Untuk mengetahui kualitas kecernaannya maka perlu dilakukan uji kecernaan. Uji kecernaan bahan pakan dapat dilakukan dengan tiga metode yaitu, *in vitro*, *in vivo*, dan *in sacco*.

*In vitro* adalah suatu metode pendugaan kecernaan secara tidak langsung yang dilakukan di laboratorium dengan meniru proses yang terjadi didalam saluran pencernaan ruminasia. Keuntungan metode *in vitro* adalah waktu lebih singkat dan biaya lebih murah dibandingkan metode *in vivo*. Mulyawati (2009) dan Sudirman (2013) menyatakan, metode kecernaan *in vitro* merupakan metode pengukuran kecernaan suatu bahan pakan yang dilakukan di laboratorium dengan meniru proses terjadinya kecernaan pakan didalam saluran pencernaan ternak ruminansia.

Uji kecernaan amoniasi rumput mombaca ini perlu ditambahkan bahan pakan penguat seperti konsentrat. Konsentrat adalah suatu bahan pakan yang dipergunakan bersama bahan pakan lain untuk meningkatkan keserasian gizi dari keseluruhan makanan dan dimaksudkan untuk disatukan dan dicampur sebagai suplemen (pelengkap) atau pakan pelengkap (Hartadi, 1991). Pada dasarnya tingkat kecernaan adalah suatu usaha untuk mengetahui banyaknya zat makanan yang diserap oleh saluran pencernaan. Selanjutnya dijelaskan bahwa bagian yang dapat dicerna adalah selisih antara zat-zat makanan yang dikonsumsi dengan zat-zat makanan yang keluar melalui feses (Anggrodi, 1994).

Salah satu indikator kecernaan pakan dapat diukur melalui konsentrasi asam lemak rantai pendek dan produksi gas. Asam lemak rantai pendek merupakan indikator ketersediaan energi dan produksi gas menggambarkan aktivitas mikroba dalam fermentasi rumen. Berdasarkan pernyataan tersebut maka dilakukan penelitian uji kecernaan secara *in vitro* yang mengukur konsentrasi asam lemak rantai pendek dan produksi gas yang terdapat pada amoniasi Rumput Mombaca.

## **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari nilai konsentrasi asam lemak rantai pendek dan produksi gas secara *in vitro* pada amoniasi Rumput Mombaca.

## **1.3. Hipotesis**

Pengolahan amoniasi pada rumput mombaca diduga memiliki konsentrasi Asam lemak rantai pendek dan produksi gas yang lebih baik dibandingkan dengan hijauan pakan tanpa olahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abrar A. 2015. Effect of Supplementasi of rice brand and fumarate alon or in combinationa on in vitro rumen fermentation, methagonesis and methanogens. *Animal Science Journal* (86): 849-854.
- Anggorodi, R., 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT Gramedia, Jakarta
- Brockman RP. 1993. *Glucose and Short Chain Fatty Acid Metabolism*. In: J.M Forbes & J. France (Eds). *Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism*. CABI International, Wallingford.
- Cheeke, P.R. 2005. *Applied Animal Nutriton Feeds and Feeding*. Third edition. Departement of Animal Sciences Oregon State University. Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River. New Jersey 07458.
- Church DC. 2002. *Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants*. Departement of Animal Science Oregon State University. Corvallis Oregon 97331. USA.
- Fathul, F., Liman, N., Purwaningsih., dan Tantalo, S., 2015. *Pengetahuan pakan dann Formulasi Ransum*. Buku Ajar. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian: Lampung.
- Febriana, D., 2018. Kandungan bahan kering dan bahan organik antara hijauan rumput odot dan rumput gajah di bawah naungan pohon kelapa sawit pada kondisi tanaman campuran dengan leguminosa siratro, *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Frandsen RD. 1992. *Anatomi dan fisiologi ternak*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hanum, Z., dan Usman, Y., 2011. Analisa proksimat amoniasi jerami padi dengan penambahan isi rumen. *Agripet*. Fakultas Pertanian. Jurusan Peternakan. Universitas Syiah Kuala. 11(1): 39-44.
- Hariato B., dan Thalib A. 2009. Emisi Metan dari Fermentasi entrik: kontribusinya secara Nasional dan Faktor-Faktor yang mempengaruhinya pada ternak. Balai Penelitian Lingkungan Ternak Ciawi Bogor.
- Hartadi,H.,S. Reksohadiprojo, dan A.D. Tillman. 1990. Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- 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*. Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.



- Hobir SF, Syahid, Mariska I. 1998. Pengaruh pupuk dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi jahe asal kultur jaringan. *Journal Penelitian Tanaman Industri*. 4:129-133.
- Ikhsan. 2012. Estimasi Emisi Gas Metan yang Dihasilkan dari Fermentasi Hijauan Tropis dalam Rumen In Vitro Melalui Komposisi Asam Lemak Terbang. *Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor*.
- Jayanegara A., Makkar HPS., dan Becker K. 2008. Emisi metana fermentasi rumen in vitro ransum hay yang mengandung tannin murni pada konsentrasi rendah. *Media Peternakan*. 32(3) : 185-195.
- Jayanegara, A., A. Sofyan, H.P.S. Makkar dan K. Becker. 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.
- Johnson K.A., dan Johnson D.E. 1995. Methane emissions from cattle. *Jurnal Animal Science*. 73 : 2483-2492.
- Kreuzer M dan Soliva CR. 2008. Nutrition: key to methane mitigation in ruminants. *Proc. Soc. Nutr. Physiol*. 17: 168-171.
- Liptan. 2000. Penyediaan dan Pengelolaan Pakan Ternak Ruminansia. Penerbit Kanisius, Jakarta.
- Lopez S. 2005. In vitro and in situ techniques for estimating digestibility. In J. Dijkstra, J. M. Forbes, and J. France (Eds). *Quantitative Aspect of Ruminant Digestion and Metabolism*. 2<sup>nd</sup> Edition. ISBN 0-85199-8143. CABI Publishing, London.
- Mulyawati Y. 2009. Fermentabilitas dan pencernaan in-vitro biomineral dienkapsulasi. *Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor*.
- Murni, R. Suparjo. Akmal. B.L. Ginting. 2008. Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah untuk Pakan. Laboratorium Makanan Ternak. *Fakultas Peternakan Universitas Jambi*.
- Mc.Donald PRA., Edwards., Greenhalgh JDF, and Morgan CA. 2002. Animal Nutrition. *Sixth Edition. Prentice Hall. Gosport. London*.
- Moss A.R. 1993. Methane Global Warming and Production by Animals. Chalcombe Publications, Canterbury.105.
- Ngadiyono, H. Nono, M. Hartadi, D.D. Winugroho, Siswansyah dan S.N. Ahmad. 2001. Pengaruh pemberian bioplus terhadap kinerja Sapi Madura di Kalimantan Tengah. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 6(2): 69–75.

- Orheruata A. M. and Akhuomobhogbe PU. 2006. Haematological and blood biochemical indices in West African dwarf goats vaccinated against Pestes des petit ruminant (PPR). *After Journal Biotechnol.* 5 : 743-748.
- Philippe F. X. and Nicks B. 2014. Review on greenhouse gas emissions from pig houses: Production of carbon dioxide, methane and nitrous oxide by animals and manure. *Agriculture, Ecologi and Enviromenter.* 199 e10-e25.
- Philippe, F. X., V. Remience, J. Y. Dourmard, J. F. Cabarux, M. Vandenheede, and B. Nicks. 2008. Food fibers in gestating sows: effects on nutrition behavior, performances and waste in the environment. *INRA Production Animal.* 21 : 277-290.
- Prawiradiputra, B. R. Sajimin, Purwantari ND dan Herdiawan I. 2006. Hijauan Pakan Ternak di Indonesia. Jakarta. *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Jakarta.*
- Puspitasari, F., 2014. Pengaruh dosis urea dalam amoniasi daun nanas varietas *Smooth cayene* terhadap kadar bahan kering, abu dan serat kasar. *Skripsi. Fakultas Pertanian Lampung. Bandar Lampung.*
- Rahmadi D., A. Muktiani, E. Pangestu, J. Achmadi, M. Christiyanto, Sunarso, Surono dan Surahmanto. 2010. Ruminologi Dasar. *Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Sekawan, Semarang.*
- Sajimin, Y. C. Rahardjo dan N. D. Purwantara. 2004a. Evaluasi produksi tanaman pakan ternak *P. maximum* cv Riversdale dengan penggunaan manure kelinci. *Makalah dibawakan pada acara Seminar Nasional Klinik Teknologi pertanian sebagai basis pertumbuhan usaha agribisnis menuju petani nelayan mandiri yang diselenggarakan oleh BPTP Sulut di Manado tanggal 9–10 Juni 2004.*
- Sakinah, D. 2005. Kajian suplementasi probiotik bermineral terhadap produksi VFA, NH<sub>3</sub>, dan pencernaan zat makanan pada domba. *Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor: Bogor.*
- Siregar, S.B. 1995. Ransum Ternak Ruminansia. *Penebar Swadaya, Jakarta.*
- Sudirman. 2013. Evaluasi Pakan Tropis, dari Konsep ke Aplikasi (Metode In Vitro Feses). *Pustaka Reka Cipta, Bandung.*
- Supratman dan Iwan. 2001. Manajemen Pakan Sapi Potong. Pelatihan Wirabisnis Feedlot Sapi Potong. *Fakultas Peternakan, UNPAD. Bandung.*
- Sutardi., dan Rahardjo, T., 2012. Bahan Pakan dan Formulasi Ransum. *Universitas Jendral Soedirman: Purwokerto.*

- Sutrisno Hadi. (2002). *Metodologi Riset*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Thalib A. 2008. Buah lerak mengurangi emisi gas metana pada hewan ruminansia. *Wartazoa*. 30 (2).
- Tilley JMA., dan R.A., Terry. 1963. A two stage technique for the in vitro digestion of forage. *Journal British Grassland*. 18: 104-111.
- Van Soest PJ. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2nd ed. Comstock Publishing Associates a Division of Cornell University Press, Ithaca.
- Vlaeminck, B., V. Fievez., S. Tamminga., R. J. Dewhurst., A. Van Vuuren., D. De Brabander., D. Demeyer. 2006. Milk Odd-and Branched-Chain Fatty Acids in Relation to the Rumen Fermentation Pattern. *Journal of Dairy Science*. 89:3954–3964.
- Widiawati Y. M., Winugroho P., dan Mahyudin. 2010. Estimasi Produksi gas metana dari rumput dan tanaman legumenesa yang diukur secara In vitro. *Seminar nasional teknologi peternakan dan Veteriner, Balai Penelitian Ternak, Bogor*.
- Winugroho, W. K. 2001. Pengaruh Urea terhadap Kualitas, Palatabilitas, dan Koefisien Cerna amoniasi Serat Perasan Sawit. *Puslitbang Peternakan. Bogor*.
- Zakariah., Askari M. 2012. Evaluasi Kecernaan Beberapa Bahan Pakan pada Ternak Peranakan Ongole (PO) dan Peranakan Frisien Holstein (PFH). *Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada: Yogyakarta*.