

RINGKASAN SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN BERBAGAI LEVEL EFEKTIF
MIKROORGANISME TERHADAP KECERNAAN *IN VITRO*
BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK RANSUM
BERBASIS TONGKOL JAGUNG**

PUBLIKASI ILMIAH

Diserahkan Guna Memenuhi Sebagai Syarat yang Diperlukan untuk Mendapatkan
Derajat Sarjana Peternakan
pada **Program Studi Peternakan**



Oleh

**WIWIEN WULANDARI
BID 013 282**

PROGRAM STUDI PETERNAKAN

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS MATARAM
MATARAM
2017**

**PENGARUH PENGGUNAAN BERBAGAI LEVEL EFEKTIF
MIKROORGANISME TERHADAP KECERNAAN *IN VITRO*
BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK RANSUM
BERBASIS TONGKOL JAGUNG**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh

**WIWIEN WULANDARI
B1D013282**

Diserahkan Guna Memenuhi Sebagai Syarat yang Diperlukan untuk Mendapatkan
Derajat Sarjana Peternakan
pada **Program Studi Peternakan**

PROGRAM STUDI PETERNAKAN

Menyetujui,

**Pada Tanggal:
Pembimbing Utama**



Ir. Sofyan D Hasan, MP
NIP: 195708191987031001

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS MATARAM
MATARAM
2017**

INTISARI

PENGARUH PENGGUNAAN BERBAGAI LEVEL EFEKTIF MIKROORGANISME TERHADAP KECERNAAN *IN VITRO* BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK RANSUM BERBASIS TONGKOL JAGUNG

Oleh

WIWIEN WULANDARI
B1D 013 282

Program Studi Peternakan Universitas Mataram
Jln. Majapahit No. 62 Mataram – NTB
Tlp/Fax : (0370) 633603/640592
Email : fapet@Wasantara.net.id.mataram

Penelitian ini tentang pengaruh penggunaan berbagai level efektif mikroorganisme terhadap pencernaan *in-vitro* bahan kering (Kc.BK) dan bahan organik (Kc.BO) ransum berbasis tongkol jagung telah dilaksanakan pada bulan Mei -Agustus 2017 bertempat di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Sampel berupa pakan campuran yang diproduksi oleh Kelompok Ternak Buen Pedi di Desa Raberas Sumbawa, dengan komposisi tongkol jagung 67%; jagung giling 28%; Molases 2.5%; garam dapur 1%; mineral mix 1%; dan urea 0.5%. Penelitian disusun berdasar Rancangan Acak Lengkap(RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan yaitu T0 (0% EM₄); T1 (T0 + 0,5% EM₄); T2 (T0 + 1,0% EM₄) dan T3 (T0 + 1,5% EM₄). Variabel yang diamati adalah pencernaan *in vitro* bahan kering dan bahan organik ransum serta uji organoleptik. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis sidik ragam dan uji jarak berganda Duncan's. Uji organoleptik tekstur, aroma, warna, dan pH pada kontrol T0 dan perlakuan T1, T2, dan T3 yaitu sedikit kasar, sedikit lembut dengan aroma asam, asam manis serta berwarna putih kekuning-kuningan (cerah) dan berwarna redup (kuning kecokelatan) dengan pH sedang/cukup. Nilai Kc.BK dan Kc.BO pada T0; T1; T2; dan T3 berturut-turut sebesar 55,19%; 56,35%; 58,36% dan 60,59%, dan nilai Kc.BO berturut-turut sebesar 56,05%, 57,08%, 59,19%; 62,38%. Hasil analisis statistic menunjukkan bahwa penggunaan EM₄ memberikan pengaruh yang berbeda nyata (P<0.05) terhadap Kc.BK dan Kc.BO ransum berbasis tongkol jagung.

Kata kunci: Efektif Mikroorganisme, Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, dan Uji Organoleptik Tongkol Jagung

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF EFFECTIVE MICROORGANISMS USED AT VARIOUS LEVEL ON IN-VITRO DIGESTIBILITY OF DRY MATTER AND ORGANIC MATTER BASED OF CORN STOVER

By

WIWIEN WULANDARI
B1D 013 282

Animal Husbandry Faculty University of Mataram
Jln. Majapahit No. 62 Mataram – NTB
Tlp/Fax : (0370) 633603/640592
Email : fapet@Wasantara.net.id.mataram

The research aims to determine the effect of microorganism use at various effective level on in-vitro digestibility of dry matter (DM) and organic matter (OM) of feed based of corn stover. The study was conducted at Laboratory of Nutrition and Feed Science, University of Mataram, starting from May to August 2017. Materials include mixed feeds produced by Farmer Group “Buen Pedi” Raberas village, Sumbawa, with the composition of corn stover 67%: milled corn 28%: molasses 2.5%: salt 1%: mineral 1%: urea 0.5%. The experiment arranged using complete randomized design, consisted of four different treatments: T1 (0% EM₄); T2 (T1 + 0,5% EM₄); T3 (T1 + 1,0% EM₄) dan T4 (T1 + 1,5% EM₄). Variables observed include in-vitro digestibility of dry matter and organic matter, as well as organoleptic test. Data obtained analysed using Analyses of variance (ANOVA) and Duncan’s double range test. Organoleptic test texture, aroma, color, and pH on controls T0 and conduct T1; T2; and ;T3 which is few crude, little bit tender with nice sour aroma, really stings and colours is yellowish white (sunny) and light coloured (chocolate yellow) with pH be / last. The percentage of Dry Matter (DM) at T1; T2; T3; and T4 were 55,19%; 56,35%; 58,36% and 60,59% respectively. Meanwhile Organic Matter (OM) were 56,05%, 57,08%, 59,19%; 62,38% respectively. Statistical analysis result shows that the use of EM₄ gave a significant effect (P<0.05) on DM and OM based of corn stover.

Keywords: *Effective microorganism, dry matter digestibility, organic matter digestibility, and organoleptic test corn stover.*

Pendahuluan

Upaya pemenuhan kebutuhan protein hewani bagi sebagian besar rakyat Indonesia sekarang ini sepertinya belum dapat dipenuhi dari daging-daging sapi produksi dalam negeri, meskipun pemerintah telah meluncurkan berbagai program yang bertujuan untuk meningkatkan populasi dan produksi sapi dalam negeri. Salah satu program pemerintah di bidang peternakan adalah Program NTB BSS merupakan program percepatan pengembangan peternakan sapi menuju populasi satu juta ekor dalam waktu lima tahun (2009-2013). Melalui program ini diharapkan provinsi NTB menjadi provinsi surplus sapi yang dikembangkan terintegrasi dengan sektor lain guna mendukung ketahanan pangan berupa protein hewani.

Program lain dari pemerintah yang berkaitan dengan ketahanan pangan yang sedang dilaksanakan sekarang ini adalah program integrasi jagung dan sapi, program ini bertujuan meningkatkan produksi jagung sekaligus menyediakan pakan ternak secara berkesinambungan dan juga menyediakan pupuk organik untuk tanaman jagung. Secara teoritis, integrasi usaha tani jagung dan sapi akan memberikan keuntungan ganda bagi petani yaitu ramah lingkungan dan keberlanjutan (*sustainable*).

Dengan adanya Program integrasi jagung-sapi ini diharapkan produksi jagung dan populasi ternak nasional meningkat karena limbah atau hasil sisa tanaman jagung dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak terutama ternak ruminansia. Meskipun potensi limbah jagung sebagai pakan ternak ruminansia tergolong tinggi, namun limbah jagung memiliki kelemahan yaitu kualitasnya rendah disebabkan pencernaan dan kadar proteinnya rendah (Yulistiani, 2010).

Kandungan nilai nutrisi pada tongkol jagung terdiri dari serat kasar 36% dan kandungan protein kasar paling rendah yaitu 3% dan pencernaan tongkol jagung rendah disebabkan kadar lignin dan silica yang tinggi (Preston, 2006). Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan suatu teknologi yang mampu meningkatkan pencernaan limbah jagung. Teknologi yang penulis tawarkan sekaligus diteliti adalah teknologi fermentasi melibatkan penggunaan efektif mikroorganisme agar dapat

menjadi pakan yang mengandung nutrisi yang lengkap sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai pakan ternak ruminansia.

Rumusan Masalah

Berapa level penggunaan efektif mikroorganisme yang dapat meningkatkan pencernaan bahan kering dan bahan organik ransum berbasis tongkol jagung?

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan berbagai level efektif mikroorganisme terhadap pencernaan *in-vitro* bahan kering dan bahan organik ransum berbasis tongkol jagung. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2017 di Kelompok Tani Ternak''Buen Padi'' Raberas Sumbawa dan Uji analisis pencernaan bahan kering dan bahan organik di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Mataram.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan bahan yang digunakan dalam fermentasi yaitu tongkol jagung, jagung giling, mineral, garam, urea, molases, EM₄ dan air. Bahan kimia yang digunakan N₂HPO₃ 11,76 gram, N₂₂HPO₄ 8.4 gram, KCl 0.684 gram, NaCl 0,564 gram, MgSO₄ 0,144 gram, C₂CL₄ 0,048 gram, *Acid pepsin solution* (0,2% pepsin 0,1 N HCl), Air hangat suhu 80⁰C dan Cairan rumen. Alat-alat yang digunakan dalam proses fermentasi yaitu timbangan analitik, bak plastik, lembaran plastik dan toples. Alat-alat yang digunakan dalam analisa kadar bahan kering dan bahan organik pakan adalah Timbangan analitik, cawan porselin, desikator, oven pengering dan tanur.

Variabel yang diamati terdiri dari variabel utama dan variabel penunjang, Variabel utama yang diamati dalam penelitian ini yaitu Kecernaan *in-vitro* bahan kering dan bahan organik ransum. Sedangkan untuk variabel penunjang meliputi pH, warna, aroma dan tekstur ransum tongkol jagung terfermentasi.

Metode Penelitian

Penelitian disusun berdasar Rancangan Acak Lengkap terdiri atas empat perlakuan dan masing-masing perlakuan terdiri atas tiga kali ulangan. Perlakuannya yaitu Kontrol T₀ = Tongkol Jagung 67% + Jagung giling 28% + Mineral 1% + Garam

1% + Urea 0,5% + Molases 2,5% , Perlakuan T₁ = Tongkol Jagung 67% + Jagung giling 28% + Mineral 1% + Garam 1% + Urea 0,5% + Molases 2,5% + 0,5% EM₄, Perlakuan T₂ = Tongkol Jagung 67% + Jagung giling 28% + Mineral 1% + Garam 1% + Urea 0,5% + Molases 2,5% + 1,0% EM₄ ,Perlakuan T₃ = Tongkol Jagung 67% + Jagung giling 28% + Mineral 1% + Garam 1% + Urea 0,5% + Molases 2,5% + 1,5% EM₄. Pada proses fermentasi terlebih dahulu melarutkan garam + urea + molases dengan air sebanyak 75 ml/perlakuan. Kemudian menimbang tongkol jagung sebanyak 670 gram + jagung giling 280 gram + mineral 10 gram. Selanjutnya ditambahkan EM₄ sesuai dosis perlakuan, kemudian semua bahan pakan dicampur secara homogen dan dimasukkan ke dalam wadah penyimpanan kemudian dibiarkan terfermentasi selama 72 jam pada kondisi anaerob.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis sidik ragam dan jika terdapat perbedaan yang nyata di antara perlakuan maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan's (Steel and Torrie, 1989) dengan paket program Statistik SAS.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Hasil uji organoleptik ransum berbasis tongkol jagung yang ditambah

EM ₄					
Pengamatan					
No	Perlakuan	Tekstur	Aroma	Warna	pH
1	T0	Sedikit kasar	Berbau asam	Putih kekuning-kuningan(cerah)	5,21
2	T1	Sedikit lembut	Berbau Asam Manis	Kuning kecoklatan	6,73
3	T2	Sedikit lembut	Berbau Asam Manis	Kuning kecoklatan	6,23
4	T3	Sedikit lembut	Berbau Asam Manis	Kuning kecoklatan	6,21

Dari hasil pengamatan uji organoleptik tekstur ransum berbasis tongkol jagung yang difermentasi dengan EM₄ pada kontrol T0 memiliki tekstur yang sedikit kasar dan untuk perlakuan T1, T2, dan T3 memiliki tekstur dengan hasil yang sama yaitu sedikit lembut. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kualitas silase

dikategorikan sedang. Menurut Rukmantoro (2002) bahwa kriteria penilaian silase yang baik memiliki tekstur yang sedikit kasar dan terasa basah.

Aroma yang dihasilkan pada kontrol T0 mempunyai aroma yang berbau asam, hal ini disebabkan karena mikroba mulai melakukan aktifitas fermentasi pada ransum yang berbasis tongkol jagung. Aroma pada perlakuan T1, T2, dan T3 memiliki aroma yang berbau asam manis. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan EM₄.

Warna pada kontrol T0 kontrol menghasilkan warna putih kekuning-kuningan (cerah) dan untuk perlakuan T1, T2, dan T3 memiliki warna yang sama yaitu kuning kecoklatan hal ini disebabkan karena ransum berbasis tongkol jagung yang ditambahkan EM₄. Adanya perubahan warna tergantung dari baik tidaknya cara campuran atau pengolahan sebelum fermentasi dengan adanya warna yang seragam dan merata.

pH yang didapatkan dalam uji organoleptik ransum berbasis tongkol jagung pada kontrol T0 yaitu 5,21 dan perlakuan T1, T2, dan T3 didapatkan pH dengan nilai 6,73, 6,23, dan 6,21 tingginya pH dipengaruhi karena adanya penggunaan EM₄. Kualitas silase yang baik pH berkisar 4,2-4,5 sedangkan pH yang sangat baik berkisar 3,5-4.

Tabel 2. Rata-rata persentase pencernaan bahan kering dan bahan organik ransum berbasis tongkol jagung yang difermentasi dengan EM₄

Perlakuan	Rata-rata	
	Kc.BK	Kc.BO
T0	55.19 ^d	56.05 ^d
T1	56.35 ^c	57.08 ^c
T2	58.36 ^b	59.19 ^b
T3	60.59 ^a	62.38 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05).

Rata-rata pencernaan bahan kering ransum berbasis tongkol jagung yang difermentasi dengan EM₄ berturut-turut dari T0, T1, T2, dan T3 adalah 55,19%,

56,35%, 58,36%, dan 60,59%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa level EM₄ nyata ($P < 0,05$) mempengaruhi pencernaan bahan kering. Berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan's bahwa Kc.BK pada perlakuan T3 (1,5% EM₄) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain (T2, T1, dan T0). Tingginya kandungan Kc.BK pada perlakuan T3 diduga erat kaitannya dengan adanya perbedaan penambahan level EM₄. Semakin tinggi level EM₄ yang digunakan maka pencernaan bahan kering ransum berbasis tongkol jagung semakin meningkat (Latief dkk, 2002). Rataan pencernaan bahan kering pada T2 (58,36%) lebih tinggi dari pada perlakuan T1 (56,35%) dan kontrol T0 (55,19%) sementara rata-rata pencernaan bahan kering pada perlakuan T1 lebih tinggi dari kontrol T0.

Rata-rata pencernaan bahan organik ransum berbasis tongkol jagung yang difermentasi dengan EM₄ berturut-turut adalah 56,05%, 57,08%, 59,19% dan 62,38% untuk masing-masing perlakuan T0, T1, T2, dan T3. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa level EM₄ nyata ($P < 0,05$) mempengaruhi pencernaan bahan organik. Berdasarkan hasil Uji Jarak Berganda Duncan's bahwa pada perlakuan T3 (1,5% EM₄) memberikan rata-rata pencernaan bahan organik yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan T2, T1 dan kontrol (T0). Rataan Kc.BO perlakuan T2 lebih tinggi dari perlakuan T1 dan kontrol T0. Sementara rata-rata Kc.BO perlakuan T1 lebih tinggi dibanding kontrol T0 (Tabel 2).

Dalam penelitian ini pada penggunaan EM₄ pada level 0,5 ml, 1,0 ml dan 1,5 ml dengan kisaran pencernaan bahan kering dan bahan organik berturut-turut 56,35% - 60,59% dan 57,08%-62,38%. Pencernaan yang tinggi mencerminkan sumbangan nutrisi pada ternak, ransum yang mempunyai nilai pencernaan yang tinggi menunjukkan bahwa ransum tersebut mampu mensuplai nutrisi.

Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diuraikan dari penelitian ini yaitu:

1. Hasil pengamatan uji organoleptik terhadap tekstur, aroma, warna dan pH ransum berbasis tongkol jagung pada perlakuan T0 agak kasar sedangkan pada perlakuan T1, T2, dan T3 teksturnya lembut dengan aroma asam, asam manis serta berwarna putih kekuning-kuningan dan berwarna kuning kecoklatan dengan pH 5,21- 6,21.

2. Kecernaan bahan kering pada perlakuan T0, T1, T2, dan T3 berturut-turut sebesar 55,19%, 56,35%, 58,36% dan 60,59% sedangkan kecernaan bahan organik berturut-turut sebesar 56,05%, 57,08%, 59,19% dan 62,38%. Pada penelitian ini kecernaan bahan kering dan bahan organik tertinggi diperoleh pada perlakuan T3 atau pada level pemakaian EM4 1,5% yaitu sebesar 60,59% dan 62,38%.

DAFTAR PUSTAKA

- Advena, D. 2014. *Fermentasi Batang Pisang Menggunakan Probiotik Dan Lama Inkubasi Berbeda Terhadap Perubahan Kandungan Bahan Kering, Protein Kasar Dan Serat Kasar*. Jurnal. Fakultas Pertanian. Program Studi Peternakan Universitas Tamansiswa. Padang.
- AKK, 1993. *Tehnik Bercocok Tanaman Jagung*. Kanoisius, Yogyakarta
- Anggraeny, Y.N., U. Umiyasih dan N.H. Krishna. 2008. Potensi limbah jagung siap rilis sebagai sumber hijauan sapi potong. Prosiding Lokakarya Nasional Jejaring Pengembangan Sistem Integrasi Jagung-Sapi. Puslitbangnak, Pontianak, 9-10 Agustus 2006. Hal.149-153.
- Anggorodi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia Yogyakarta.
- Anonim, 1980. Inventarisasi Limbah Pertanian. Direktorat Bina Usaha Produksi dan Direktorat Jenderal Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Anonim, 1988. *Hijauan Makanan Ternak Potong dan Kerja*. Kanisius. Yogyakarta.
- Anonim, 1989. *Hijauan Makanan Ternak*. Departemen Pertanian Balai Informasi Pertanian. Kalimantan Timur.
- Anonim, 2006. Effective Microorganism 4 untuk Pengolahan Limbah. PT Songo Langit Persada, Jakarta.
- Arifin, Z. 2015. Kandungan NDF dan ADF Kulit Buah Kakao yang Difermentasi Menggunakan Fermentor Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Mataram
- Asriani, 2016. Pengaruh lama fermentasi pakan berbasis tongkol jagung terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik. Hal.09.
- Buckle, K.A., R.A. Edward., C.H. Fleet and M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Diterjemahkan Adiono dan Purnomo. UI Press. Jakarta.
- Dian, R. 2014. *Pengaruh Suhu Terhadap Pertumbuhan Mikrobial*. Politeknik LPP Yogyakarta.
- Doyle, P.T., C. Devendra and G.R. Pearce, 1986. *Rice Straw As a Feed For Ruminant*. International Development Program of Australia University Collages Limited, Canberra.
- Egan, A.R. 1982. *Physiology Ruminant and Bioenergy*. AUIDP Universitas Brawijaya. Malang.

- Fardiaz, S. 1987. Fisiologi Fermentasi. PAU IPB-USU, IPB. Bogor.
- Fathul, F dan S. Wajizah, 2010. Penambahan Mikromineral Mn dan Cu dalam ransum terhadap Aktivitas Biofermentasi Rumen Domba secara In-Vitro. Jurusan Ilmu Ternak dan Veteriner. 15(1):9-15.
- Guntoro, S. 2012. *Meramu Pakan Ternak Dari Limbah Perkebunan*. Agromedia. Pustaka: Jakarta Selatan. Pp 33, 42-44
- Hafizah, M. 2015. Pengaruh lama pemeraman tape jerami terhadap sifat organoleptik, kandungan NDF dan ADF. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Mataram.
- Hanartani, 1993. *Diktat Rancangan Percobaan*. Fakultas Peternakan Universitas Mataram.
- Herudiyanto dan Marlen. 2006. *Pengantar Pengolahan Pangan. Jatinangor*. Fakultas Teknologi Industri Pertanian UNPAD.
- Kurnia J. 2015. *Pengaruh Level EM-4 Pada Fermentasi Kulit Nanas Yang Dicampur Dedak Padi Terhadap Kualitas Fisik, Bahan Kering Dan Bahan Organik*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Mataram
- Kusnadi, 2003. Mikrobiologi, Bandung: JICA-IMSTEP.
- Komar, A. 1984. *Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak*. Yayasan Dian Grahita. Bandung. p. 28
- Latief, A. Rasmi murni dan Susi D.W. 2002. *Efek Dekafeinase dan Penggunaan Effective Microorganisms (EM-4) dalam Meningkatkan Mutu Kualitas Silase Buah Kopi*. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan Vol:V No-4
- Lubis, D. A. 1992. *Ilmu Makanan Ternak*. PT Pembangunan Jakarta. Bogor.
- Murni, R, Akmal, dan Y Okrisandi 2008. *Pemanfaatan Kulit Buah Kakao yang Difermentasi dengan Kapang Phanerochaete Chryposporium sebagai Pengganti Hijauan dalam ransum Ternak Kambing*. Agrinak. Vol. 02 No.1 Maret 2012: 6-10. Bh
- Nela, S.D. 2016. *Visualisasi Morfologi, Kuantifikasi Nutrisi Dan Analisis Kecernaan In-vitro Bahan Kering Dan Bahan Organik Isi Rumen Sapi Bali Jantan*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Mataram
- Nurwahidah. 2007. *Pengaruh Penambahan Level Silase Additif Pada Fermentasi Jerami Jagung Terhadap Kandungan Bahan Kering dan Bahan Organik*. Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Skripsi. Mataram

- Parakkasi, A. 1986. *Ilmu Gizi dan Makanan Ternak*. PT. Angkasa. Bandung.
- Poespoegoro, M. 1997. *Fermentasi Substrat Padat*. Lembaga Kimia Nasional LIPI. Bandung.
- Preston, R.L. 2006. *Feed Composition Table*. http://beefmag.com/mag_beef_composition. (8 Agustus 2014).
- Reksohadiprojo, S. 1981. *Produksi Hijauan Makanan Ternak Tropik*. BPFE. Yogyakarta.
- Rismunandar. 1986. *Membudidayakan Tanaman Rumput*. Sinar Baru. Bandung.
- Sobariah, E., 2007. *Viabilitas Bakteri Probiotik In Vitro dan Pengaruh Pemberian Air Beroksigen Terhadap Viabilitas Bakteri Probiotik Secara In-Vivo*. Institut Pertanian Bogor (IPB). Bogor.
- Soedarmadi, S. 1993. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Soetardi, T. 1980. *Landasan Ilmu Nutrisi Makanan Ternak*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Steel, R.G.D dan Torrie, 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika Pendekatan Biometrik*. Ahli Bahasa B. Sumantri. Gramedia. Jakarta.
- Sukanto, L. 1982 *Invetarisasi Limbah Pertanian Dan Industri*. Kerjasama Direktorat Jenderal Peternakan dan Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Tampoebolon, B. I. M. 1997. *Seleksi dan Karakterisasi Enzim Selulase Isolat Mikrobial Selulolitik Rumen Kerbau*. Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Thalib, A. B. Haryanto dan H. Hamid. 2002. *Efek coating terhadap kemurnian, viabilitas dan aktivitas sediaan mikroba (PROBIOTIK SR) selama penyimpanan*. Pros .*Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor, 30 Sept - Okt. 2002. Puslitbang Peternakan, Bogor. Hlm. 170-173.
- Tillman, A, D., Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo, S. Lebdosoekojo, 1986. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Tillman, A, D., Hari H., Soedomo R., Soeharto P., dan Sukato, L. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Utomo, R. 2012. Evaluasi pakan dengan Metode Noninvasif. PT Citra Aji Pratama. Yogyakarta.
- Volk dan Wheeler. 1993. Mikrobiologi Dasar Jilid 1. Erlangga. Jakarta.
- Winarno, F.G.S. Faudiaz. 1992. *Pengantar Teknologi Pangan*. Penerbit Gramedia. Jakarta.
- Williamsons, G.I., Payne, H.K. 1995. *Forage Analysis Agric. Handbook*, AS Usda.
- Winugroho, M. dan S. Mariyati, 2001. Konsistensi keefektifan bioplus serat selama masa simpan pada suhu ruang. *Pros.Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.Bogor*, 17-18 Sept. 2001. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 214-218.
- Yulistiani, D. 2010. *Fermentasi Tongkol Jagung (kecernaan >50%) dalam Ransum Komplit Domba Komposit Sumatera dengan Laju Pertumbuhan >125 gram/hari*. Program Insentif Riset Terapan. Balai Penelitian Ternak. Bogor.