



ISBN : 978-602-6204-85-1

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Integrated Farming System 2018

**"Pembangunan Pertanian, Peternakan & Perikanan Berkelanjutan
Menuju Ketahanan Pangan Nasional"**

Hotel Maqna Gorontalo
25 November 2018

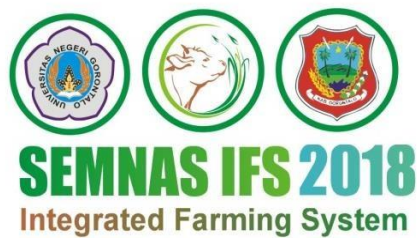


JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

Prosiding Seminar Nasional *Integrated Farming System*, Gorontalo 25-26 November 2018
“Pembangunan Pertanian-Peternakan-Perikanan Berkelanjutan Menuju Ketahanan Pangan Nasional”

PROSIDING SEMINAR NASIONAL **Integrated Farming System 2018**

“Pembangunan Pertanian, Peternakan & Perikanan Berkelanjutan
Menuju Ketahanan Pangan Nasional”



Penyelenggara :
Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian
Universitas Negeri Gorontalo

Bekerjasama dengan:
Pemerintah Kabupaten Gorontalo

Hotel Maqna Gorontalo , 25 November 2018

Diterbitkan Oleh :
UNG Press Gorontalo
Cetakan Pertama Tahun 2019

ANALISIS SERAT SILASE JERAMI JAGUNG YANG DISUBSTITUSI JERAMI KACANG TANAH DAN KONSENTRAT SEBAGAI PAKAN TERNAK

Nanda Juniar Bunti¹, Muhammad Mukhtar², Nibras K. Laya², Syamsul Bahri²

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

²*Corresponding Author*, Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan ADF, NDF, selulosa, hemiselulosa, dan lignin silase jerami jagung yang disubstitusi jerami kacang tanah dan disuplementasi konsentrat sebagai pakan ternak. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2018 dengan dua tahap. Tahap pertama yaitu pembuatan silase pakan komplit jerami jagung dan kacang tanah yang disuplementasi konsentrat di Desa Bongoime Kecamatan Tilongkabila Kabupaten Bone Bolango dan tahap kedua yaitu analisis kandungan Acid Detergent Fiber (ADF), Neutral Detergent Fiber (NDF), selulosa, hemiselulosa dan lignin di Laboratorium Kimia dan Nutrisi Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan 3 ulangan. Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan selulosa dan lignin, namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan ADF, NDF dan hemiselulosa.

Kata Kunci: Silase, Jerami Jagung, Jerami Kacang Tanah dan Konsentrat.

PENDAHULUAN

Ternak ruminansia seperti kerbau, kambing, sapi, dan domba secara alami membutuhkan hijauan berupa rumput dan daun-daunan. Hijauan merupakan bahan pakan yang penting bagi ternak ruminansia. Sumber hijauan dapat berupa hijauan yang tumbuh dengan sendirinya dan hijauan yang dibudidayakan. Sumber pakan hijauan dipengaruhi oleh faktor musim, dimana pada musim penghujan tersedia dalam jumlah banyak (melimpah) sedangkan pada musim kemarau ketersediaan sangat terbatas. Guna mengatasi hal tersebut biasanya peternak memberi pakan dari limbah pertanian seperti jerami jagung. Adapun kendala utama dari pemanfaatan jerami jagung sebagai salah satu bahan pakan ternak yaitu kandungan serat kasar tinggi dan protein serta pencernaan yang rendah. Penggunaan jerami jagung secara langsung sebagai pakan tunggal tidak dapat memenuhi pasokan nutrisi yang dibutuhkan ternak. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu upaya peningkatan daya guna dari jerami jagung dengan melalui suatu teknologi pakan yang tepat guna, yaitu bioteknologi melalui fermentasi.

Produksi jerami jagung yang berlebih, dapat dimanfaatkan untuk mengantisipasi kesenjangan produksi hijauan pakan pada musim hujan dengan musim kemarau. Untuk memanfaatkan kelebihan produksi pada saat pertumbuhan yang terbaik, maka hijauan pakan dapat diawetkan dalam bentuk silase, karena jerami jagung merupakan bahan yang baik untuk dibuat silase.

Hijauan pakan yang dapat dibuat silase adalah jerami jagung atau di campur dengan jerami kacang tanah. Penambahan kacang tanah diharapkan dapat meningkatkan kualitas silase karena jerami kacang tanah mengandung kadar protein yang tinggi. Sehubungan dengan alasan diatas, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan ADF (Acid Detergent Fiber), NDF (Neutral Detergent Fiber), selulosa, hemiselulosa, dan lignin silase pakan komplit jerami jagung dan kacang tanah yang disuplementasi konsentrat.

Pemberian pakan dengan hijauan tersebut belum dapat mencukupi kebutuhan nutrient bagi ternak ruminansia baik energy maupun proteinnya. Oleh karena itu, untuk mencukupi kebutuhan tersebut perlu ditambahkan pakan konsentrat. Pakan konsentrat memiliki kandungan serat kasar kurang dari 18% dan mudah dicerna dibandingkan hijauan pakan. Pakan 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. Konsentrat terdiri dari campuran jagung, dedak halus, bungkil kelapa, molases dan tepung ikan. Kualitas pakan konsentrat komersial buatan pabrik berupa pellet memiliki kandungan protein yang tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan ADF, NDF, selulosa, hemiselulosa, dan lignin silase jerami jagung yang disubstitusi jerami kacang tanah dan disuplementasi konsentrat sebagai pakan ternak. Manfaat dari penelitian ini dapat menjadi bahan informasi kepada masyarakat, khususnya petani peternak tentang pengawetan pakan hijauan dalam bentuk silase pakan komplit.

METODOLOGI

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2018 dengan dua tahap. Tahap pertama di Desa Bongoime Kecamatan Tilongkabila Kabupaten Bone Bolango dan tahap kedua di Laboratorium Kimia dan Nutrisi Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah mesin pencacah rumput, timbangan, skop, plastik untuk silo ukuran 300 liter, karet, pengikat dan, slashband, jerami jagung, jerami kacang tanah, bahan- bahan konsentrat (ampas tahu, dedak halus, molases).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan 3 ulangan. Perlakuan formulasi silase R0: 100% Jerami Jagung, R1: 65% jerami jagung + 10% jerami kacang tanah + 25% konsentrat, R2: 55% jerami jagung + 20% jerami kacang tanah + 25% konsentrat, R3: 45% jerami jagung + 30% jerami kacang tanah + 25% konsentrat. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah kandungan ADF, NDF, Selulosa, Hemiselulosa, dan lignin pada silase pakan komplit jerami jagung dan kacang tanah yang disuplementasi konsentrat pada masing-masing perlakuan.

Prosedur penelitian tahap pertama yaitu pembuatan silase. Sebelum dilakukan pembuatan silase, terlebih dahulu jerami jagung dan kacang tanah dilayukan untuk menurunkan kadar air. Jerami jagung dan kacang tanah yang digunakan berumur 105 hari dan 90 hari yang diambil dari kebun di Kecamatan Kabila, Kabupaten Bone Bolango. Selanjutnya pembuatan silase dilakukan dengan memotong-motong jerami jagung dan kacang tanah sepanjang ± 3 cm dicampur hingga merata, dan dibagi menjadi 4 bagian secara rata sesuai dengan perbandingan masing-masing perlakuan. Bahan tersebut dimasukan ke dalam plastik hitam kemudian dipadatkan dan dislasband dengan tujuan untuk memudahkan dalam penyimpanan dan menghilangkan oksingen. Setelah silo selesai diisi dan ditutup rapat, maka bahan silase disimpan selama 21 hari. Tahap kedua yaitu pengambilan sampel, setelah penyimpanan 21 hari maka silo plastik dibuka dan sampel silase diambil sesuai kebutuhan dan parameter yang diukur.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis of varian (Anova), jika terdapat pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Acid Detergent Fiber (ADF)

Berdasarkan Tabel 1, nilai rata-rata kandungan ADF pada setiap perlakuan yaitu berkisar antara 50.03%-51.74% dengan rata-rata terendah R₁ (65% Jerami Jagung + 10% Jerami Kacang Tanah + 25% Konsentrat) yaitu 50.03% dan tertinggi R₃ (45% Jerami Jagung + 30% Jerami Kacang Tanah + 25% Konsentrat) yaitu 51.74%. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan silase jerami jagung yang disubstitusi jerami kacang tanah dan disuplementasi konsentrat tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan ADF (Tabel 1).

Tabel 1. Rataan Kandungan ADF, NDF, Selulosa, Hemiselulosa, Dan Lignin Pada Silase Jerami Jagung Yang Disubstitusi Jerami Kacang Tanah Dan Disuplementasi Konsentrat.

Komponen serat	Perlakuan			
	R ₀	R ₁	R ₂	R ₃
ADF (%)	50,13 \pm 2,91	50,03 \pm 4,67	50,98 \pm 4,80	51,74 \pm 4,16
NDF (%)	70,52 \pm 6,96	68,99 \pm 5,61	69,05 \pm 5,00	69,18 \pm 4,87
Selulosa (%)	27,84 \pm 1,46 ^b	31,42 \pm 1,98 ^{ab}	32,86 \pm 2,08 ^a	33,22 \pm 2,17 ^a
Hemiselulosa (%)	20,4 \pm 4,05	18,96 \pm 0,94	18,07 \pm 0,20	17,11 \pm 0,19
Lignin (%)	15,29 \pm 0,91 ^a	12,75 \pm 0,49 ^c	12,62 \pm 0,34 ^c	13,77 \pm 0,89 ^b

Keterangan: Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) berdasarkan uji BNT; R₀ = Kontrol (100 % jerami jagung), R₁ = 65 % jerami jagung + 10 % Jerami Kacang Tanah + 25 % konsentrat, R₂ = 55 % jerami jagung + 20 % Jerami Kacang Tanah + 25 % konsentrat, R₃ = 45 % jerami jagung + 30 % Jerami Kacang Tanah + 25 % konsentrat

Hal ini dikarenakan pada perlakuan R_0 tidak disubstitusi jerami kacang tanah sebagai bahan yang diindikasikan dapat menurunkan kandungan ADF. Meskipun demikian secara umum dapat dilihat bahwa kandungan ADF menurun pada perlakuan R_1 yang disubstitusi dengan jerami kacang tanah dengan proporsi yang berbeda. Kandungan ADF secara proporsional menurun pada perlakuan R_1 (50.03%) menunjukkan bahwa aktivitas mikrobia meningkat. Aktivitas mikrobia meningkat disebabkan karena disubstitusi jerami kacang tanah yang banyak mengandung sumber protein untuk memicu pertumbuhan mikroba. Semakin tingginya jumlah mikroba pada proses pembuatan silase maka kandungan ADF menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Judoamidjojo et al. (1989) menyatakan bahwa enzim selulose yang diproduksi oleh mikrobia selulolitik digunakan untuk menghidrolisis komponen-komponen ADF sehingga kandungan ADF menurun. Penurunan kandungan ADF terjadi pada perlakuan disubstitusi jerami kacang tanah sampai taraf 10% tidak mempengaruhi kandungan ADF. Hal ini dikarenakan terjadi perombakan dinding sel menjadi komponen yang lebih sederhana yaitu hemiselulosa dan glukosa selama proses fermentasi. Kandungan ADF menurun disebabkan oleh terlarutnya sebagian protein dinding sel dan hemiselulosa dalam larutan deterjen asam sehingga meningkatkan porsi ADS dan menyebabkan menurunnya kandungan ADF. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1994) yang menyatakan bahwa hemiselulosa larut dalam larutan alkali dan terhidrolisis dengan larutan asam encer. Sutardi (1980) menyatakan bahwa fraksi yang larut dalam pemasakan deterjen asam sebagian besar terdiri atas hemiselulosa dan sedikit protein dinding sel. Semakin tinggi Acid Detergent Fibre, kualitas atau daya cerna hijauan semakin rendah (Crampton dan Haris, 1969). Untuk itu, kandungan ADF hendaknya seminimal mungkin agar pakan yang diberikan kepada ternak ruminansia bermanfaat dengan baik.

Kandungan Neutral Detergen Fiber (NDF)

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa nilai rata-rata kandungan NDF pada setiap perlakuan yaitu berkisar antara 68.99% - 70.52% dengan rata-rata terendah R_1 (65% Jerami Jagung + 10% Jerami Kacang Tanah + 25% Konsentrat) yaitu 68.99% dan tertinggi R_0 (100% jerami jagung/kontrol). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan silase jerami jagung yang disubstitusi jerami kacang tanah dan disuplementasi konsentrat tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan NDF.

Hal ini berarti bahwa jerami jagung yang disubstitusi jerami kacang tanah sampai taraf 30% tidak mempengaruhi kandungan NDF. Penurunan kandungan NDF dapat terjadi selama proses fermentasi disebabkan oleh adanya mikroba yang dapat mencerna komponen dinding sel. Hal ini sesuai dengan pendapat Crampton dan Haris (1969) yang menyatakan bahwa penurunan kadar NDF disebabkan karena meningkatnya lignin pada tanaman mengakibatkan menurunnya hemiselulosa. Fungsi dari disubstitusi jerami kacang tanah adalah karena jerami kacang tanah merupakan legum yang memiliki kandungan protein yang tinggi yang nantinya akan menjadi sumber protein bagi mikroba yang akan mencerna hemiselulosa dan selulosa yang terdapat pada jerami jagung. Semakin tinggi disubstitusi jerami kacang tanah maka semakin tinggi pula sumber protein bagi mikroba tersebut sehingga jumlah mikroba yang tumbuh semakin banyak. Silase yang memiliki kandungan NDF yang rendah mudah dicerna oleh ternak oleh karenanya perlu dilakukan penambahan legum berupa jerami kacang tanah sehingga kandungan NDF menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Preston dan Leng (1987) yang menyatakan bahwa semakin rendah fraksi Neutral Detergen Fibre, pencernaan pakan semakin tinggi. Mikroba yang terlalu sedikit tidak mampu merombak senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana.

Hal ini disebabkan oleh ketersediaan nutrisi atau protein yang sedikit sehingga laju pertumbuhan mikrobia selulolitik menurun dan tidak optimal dalam mensekresikan enzim. Oleh sebab itu perlunya penambahan suatu bahan yang dapat menghasilkan sumber protein bagi mikrobia agar mikroba banyak hidup. Salah satu upaya yang dilakukan yakni disubstitusi jerami kacang tanah yang kaya akan protein bagi mikroba. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Judoamidjojo et al. (1989) yang menyatakan bahwa laju pertumbuhan mikrobia akibat persediaan nutrisi berkurang dan terjadi akumulasi zat-zat metabolik yang menghambat pertumbuhan. Mikrobia selulolitik yang tidak optimal menyebabkan kerja enzim selulosa dalam merombak dinding sel (NDF) yang sebagian besar mengandung selulosa dan lignin menjadi senyawa yang lebih sederhana tidak cukup sehingga porsi dinding sel (NDF) meningkat. Judoamidjojo et al. (1989) menyatakan bahwa enzim selulosa yang diproduksi oleh mikrobia selulolitik digunakan untuk menghidrolisis selulosa.

Kandungan Selulosa pada Silase Pakan Komplit

Berdasarkan hasil pengamatan, rata-rata kandungan selulosa pada setiap perlakuan berkisar 27.84%-33.22% dengan rata-rata terendah R₀ (100% jerami jagung/kontrol) dan tertinggi R₃ (45% jerami jagung + 30% jerami kacang tanah + 25% konsentrat). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan silase jerami jagung yang disubstitusi jerami kacang tanah dan disuplementasi konsentrat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan selulosa.

Berdasarkan uji BNT (beda nyata terkecil) kandungan selulosa (Tabel 1), perlakuan R₀ tidak berbeda nyata dengan perlakuan R₁. Perlakuan R₁ tidak berbeda nyata dengan perlakuan R₂ dan R₃. Perlakuan R₂ tidak berbeda nyata dengan perlakuan R₁ dan R₃, R₃ tidak berbeda nyata dengan perlakuan R₂, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan R₀. Tingginya kandungan selulosa pada perlakuan R₃ (45% jerami jagung + 30% jerami kacang tanah + 25% konsentrat) disebabkan disubstitusinya jerami kacang tanah terhadap jerami jagung dalam silase ransum komplit, dikarenakan jerami kacang tanah memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu 14,7%. Hasil tersebut menunjukkan semakin tinggi kandungan selulosa akan menurunkan nilai kandungan lignin. Hal ini sesuai dengan pendapat Arif (2001) yang menyatakan kandungan lignin yang rendah disebabkan oleh kandungan selulosa yang tinggi.

Kandungan Hemiselulosa pada Silase Pakan Komplit

Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata kandungan hemiselulosa pada setiap perlakuan berkisar antara 17.11%-20.40% dengan rata-rata terendah R₃ (45% jerami jagung + 30% jerami kacang tanah + 25% konsentrat) yaitu 17.11% dan tertinggi R₀ (100% jerami jagung/kontrol) yaitu 20.40%. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan silase jerami jagung yang disubstitusi jerami kacang tanah dan disuplementasi konsentrat tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan hemiselulosa.

Semua perlakuan menghasilkan nilai hemiselulosa yang tidak terdapat perbedaan atau sama. Tetapi kandungan hemiselulosa pada perlakuan R₃ lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan kandungan hemiselulosa dapat terjadi selama proses fermentasi yang disebabkan oleh adanya enzim-enzim pencerna serat. Tillman, dkk (1994) menyatakan hemiselulosa terdapat bersama-sama dengan selulosa dalam struktur daun dan kayu dari semua bagian tanaman dan biji tanaman tertentu, tidak dicerna oleh enzim-enzim yang dihasilkan jasad renik khususnya dalam rumen yang juga mencerna pati dan karbohidrat yang larut dalam air. Reksohadiprodjo (1988) menyatakan bahwa rendahnya kandungan hemiselulosa disebabkan karena hemiselulosa dipecah menjadi gula pentose selama proses terbentuknya silase (ensilase).

Kandungan Lignin pada Silase Pakan Komplit

Berdasarkan Tabel 1, kandungan lignin paling tinggi terdapat pada perlakuan ransum R₀ (100% jerami jagung/kontrol) yaitu 15.29% dan terendah terdapat pada perlakuan ransum R₂ (55% jerami jagung + 20% jerami kacang tanah + 25% konsentrat) yaitu 12.62%. Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan silase jerami jagung yang disubstitusi jerami kacang tanah dan disuplementasi konsentrat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap selulosa. Berdasarkan dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan silase jerami jagung yang disubstitusi jerami kacang tanah dan disuplementasi konsentrat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan lignin.

Berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) perlakuan ransum R₁ dan R₂ berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dari perlakuan ransum R₀ hasil tersebut menunjukkan bahwa R₀ (100% jerami jagung/control) menghasilkan kandungan lignin lebih tinggi dibandingkan dengan R₂ (55% jerami jagung + 20% jerami kacang tanah + 25% konsentrat). Perlakuan R₂ yaitu 12.62% memiliki nilai kandungan yang lebih baik, karena kandungan ligninnya yang lebih rendah dari perlakuan R₀ yaitu 15.29%, R₁ 12.75% dan R₃ 13.77%. Semakin rendah kandungan lignin semakin tinggi zat makanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Imsyai, dkk (2014) mengungkapkan ikatan lignoselulosa merupakan pembatas dalam pemanfaatan bahan pakan dalam ransum karena akan menurunkan nilai nutrisi pakan.

Lignin ini merupakan bagian dari dinding sel tanaman yang sukar untuk dicerna. Lignin berikatan kuat dengan hemiselulosa dan selulosa, sehingga lignin ini dapat menghambat nilai nutrisi dari selulosa dan hemiselulosa. Katipana, dkk (2009) menyatakan pakan dipengaruhi oleh komposisi nutrisi dan daya cerna berhubungan erat dengan kandungan serat kasar. Dinding sel tanaman terutama terdiri dari selulosa dan hemiselulosa yang sukar dicerna terutama jika berikatan dengan lignin.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan perlakuan berbeda terhadap pakan berbahan jerami jagung dan jerami kacang tanah yang disuplementasi konsentrat dapat mempengaruhi kandungan selulosa dan lignin. Tetapi tidak mempengaruhi kandungan ADF, NDF, dan hemiselulosa. Komponen serat terbaik yaitu R1 (65% jerami jagung + 10% jerami kacang tanah + 25% konsentrat), namun dari segi ekonomis R3 (45% jerami jagung + 30% jerami kacang tanah + 25% konsentrat) yang terbaik dan dapat meningkatkan kandungan selulosa. Saran perlu penelitian lebih lanjut tentang performans ternak yang diberi pakan silase jerami jagung yang disubstitusi jerami kacang tanah dan disuplementasi konsentrat.

REFERENSI

- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Arif, R. 2001. Pengaruh Penggunaan Jerami Jagung Amoniasi Terhadap Daya Cerna NDF, ADF, dan ADS dalam Ransum Ideal. *Jurnal Agroland* Volume 8 (2). 208-215
- Crampton, E. W. dan L. E. Haris, 1969. *Applied Animal Nutrition* E, d. 1 st. The Engsminger Publishing Company, California, U.S.A.
- Imsya A., Laconi A., B, Wiryawan K.G., dan Widyastuti Y. 2014. Biodegradasi Lignoselulosa dengan *Phanerochaete chrysosporium* Terhadap Perubahan Nilai Gizi Pelelah Sawit. *Jurnal Peternakan Sriwijaya* ISSN 2303 – 1093, Vol. 3, No. 2
- Judoamidjojo, R.M., E.G. Said dan L. Hartoto. 1989. Biokonversi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Katipana, N.G.F., J.I. Manafe, D. Amalo. 2009. Manfaat Limbah Organik Bagi Produktivitas Ternak Ruminansia, Ketahanan Pangan dan Pencemaran Lingkungan: I. Uji Laboratoris Terhadap Produksi NH₃ dan Tingkat Degradasi Protein Limbah Organik dari Mikrobial Rumen. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan–Undana. Kupang.
- Reksohadiprodjo, S. 1988. Pakan Ternak Gembala. BPFE. Yogyakarta
- Sutardi, T. 1983. Landasan Ilmu Nutrisi; Diktat Jilid I. Dept. Ilmu Pakanan Ternak. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- Tillman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S. Prawirokusumo., dan S. Lebdosoekoso. 1994. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada Universitas Press. Yogyakarta.



SEMNAS IFS 2018

Integrated Farming System

"Pembangunan Pertanian, Peternakan & Perikanan Berkelanjutan
Menuju Ketahanan Pangan Nasional"

Hotel Maqna Gorontalo
25 November 2018

Diterbitkan Oleh :
UNG Press Gorontalo
Cetakan Pertama Tahun 2019

ISBN : 978-602-6204-85-1