

KOMPOSISI KIMIA DAUN KELAPA SAWIT YANG DIFERMENTASI DENGAN FESES SAPI DAN FESES KERBAU

D. A. MUCRA DAN AZRIANI

Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Kampus Raja Ali Haji Jl. H.R. Soebrantas Km 16 Pekanbaru
E-mail : ummialqfah@yahoo.com

ABSTRACT

This experiment were conducted to know chemical composition consist of dry matter, ash, crude protein, crude fiber, crude lipid and BETN from palm leaves fermented with buffalo feces dan cattle feces. Inoculants were used cattle feces and buffalo feces with 5% level from dry matter of palm leaves. Fermentation done for 14 days. Method of experiment was completely randomized design with 3 treatments and 3 replications. Result showed that fermentation of palm leaves with cattle feces and buffalo feces were increased crude protein 11.39%-12.49% ($P>0,05$) and decreased crude fiber 22.71%-19.0% ($P>0,05$).

Keywords : buffalo feces, cattle feces, fermentation, palm leaves

PENDAHULUAN

Ketersediaan sumber pakan yang murah sebagai pakan pokok ataupun sebagai pakan tambahan merupakan salah satu aspek penting dalam meningkatkan keberhasilan dan produksi suatu usaha peternakan sapi. Ali (2006) melaporkan bahwa peternakan yang berada di daerah yang beriklim tropis selalu berhadapan dengan tidak cukupnya suplai pakan yang berkualitas selama musim panas yang panjang (paceklik). Pakan yang tersedia hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok ternak, upaya untuk menyediakan pakan yang cukup bagi ternak adalah dengan memanfaatkan seoptimal mungkin lahan perkebunan, baik dengan pola integrasi maupun diversifikasi. Usaha ini sekaligus dapat memberi nilai tambah bagi perkebunan, dan perkebunan yang berpotensi untuk mengembangkan ternak ruminansia khususnya sapi adalah perkebunan kelapa sawit.

Perkembangan luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia selama tujuh tahun terakhir menunjukkan peningkatan yakni berkisar 1,97%-13,36%. Pada tahun 2004 luas areal perkebunan

kelapa sawit tercatat seluas 5,40 juta hektar atau mengalami peningkatan sebesar 2,23%. Selama periode tahun 1999-2005 areal perkebunan kelapa sawit tersebar di 19 Provinsi. Provinsi Riau merupakan provinsi dengan areal perkebunan kelapa sawit yang terluas di Indonesia. Provinsi Riau menunjukkan perkembangan yang pesat untuk areal perkebunan kelapa sawit pada tahun 2012 mencapai 2.013.175 Ha yang tersebar pada 12 kabupaten/kota (BPS, 2012).

Menurut Fauzi (2007) limbah daun kelapa sawit mempunyai potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia. Satu hektar lahan terdapat 148 pohon dan diperkirakan dapat menghasilkan 3.500-10.600 pelepah per tahun. Kendala dalam pemanfaatan daun kelapa sawit adalah lokasi perkebunan yang cukup jauh dari sentra produksi ternak sehingga menyulitkan dalam transportasi, kualitas yang rendah serta bersifat voluminous. Kendala tersebut dapat diatasi dengan teknologi pengolahan pakan, salah satu teknologi pengolahan pakan adalah fermentasi daun kelapa sawit dengan menggunakan limbah ternak yaitu feses sapi dan feses kerbau.

Pada penelitian Mucra (2007) feses sapi telah digunakan dalam fermentasi serat buah kelapa sawit (SBKS) dan dapat meningkatkan komposisi kimia dan pencernaan nutrisi secara *in vitro*. Berdasarkan penelitian Djunu (2006) penggunaan feses kerbau dengan pelarut yang berbeda belum dapat menyamai cairan rumen tetapi larutan feses memiliki nilai korelasi positif dan nyata dapat mengganti cairan rumen sebagai sumber inokulum. Inokulum adalah material yang berupa mikrobial yang dapat diinokulasikan ke dalam medium fermentasi pada saat kultur tersebut pada fase eksponensial, yaitu fase dimana sel mikrobial akan mengalami pertumbuhan dan pengembangan secara bertahap dan akhirnya mencapai laju pertumbuhan yang maksimum.

Berdasarkan potensi daun kelapa sawit dan feses ternak tersebut, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui komposisi kimia yang terdiri dari Bahan Kering (BK), Abu, Protein Kasar (PK), Serat Kasar (SK), Lemak Kasar (LK), dan Bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dari daun kelapa sawit yang difermentasi dengan feses sapi dan feses kerbau.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kelapa sawit yang telah dipisahkan dari pelepah beserta lidinya. Daun kelapa sawit diperoleh pada saat pemangkasan pelepah kelapa sawit. Bahan inokulum yang dipergunakan adalah aquades, feses sapi dan feses kerbau yang telah dikeringkan.

Alat yang dipergunakan untuk pelaksanaan fermentasi adalah: parang, pisau, tampah, *Blender*, tapisan, mangkok kecil, mangkok besar, pipet tetes, gelas ukur 10 ml, plastik hitam sampah, tali plastik, ember + tutup, timbangan Ohaus timbangan duduk, alat dan bahan kimia

untuk analisis kimia kandungan daun kelapa sawit yang difermentasi seperti oven suhu 105°C, tanur, labu kjedhal, soxlet, pemanas listrik, pendingin balik, kertas saring, desikator, dan bahan kimia yang dibutuhkan.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Eksprimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dengan 3 ulangan. Rincian perlakuan daun kelapa sawit yang difermentasikan sebagai berikut:

- A. Daun kelapa sawit + *aquadest* (Kontrol)
- B. Daun kelapa sawit + Feses Sapi 5% BK + *aquadest*
- C. Daun kelapa sawit + Feses Kerbau 5% BK + *aquadest*

Prosedur Penelitian

Analisis proksimat prosedur yang dilaksanakan berdasarkan metode AOAC (1993) yang dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Persiapan Materi Penelitian

Daun kelapa sawit yang sudah dipisahkan dari pelepahnya ditimbang, kemudian pisahkan daun kelapa sawit dari lidinya dan ditimbang kemudian dipotong sepanjang $\pm 2-3$ cm, pemotongan daun kelapa sawit dengan menggunakan parang. Untuk satu kali ulangan dibutuhkan 1 kg daun kelapa sawit jadi daun kelapa sawit yang dibutuhkan ± 9 kg. Bahan kering daun kelapa sawit untuk 1 kg yaitu 387,4 gram.

Feses sapi yang sudah diambil ditimbang, kemudian dikeringkan dengan panas matahari selama $\pm 2-3$ hari. Setelah kering proses berikutnya adalah feses dihaluskan atau dihancurkan dengan menggunakan blender. Begitu juga untuk proses feses kerbau sama dengan proses feses sapi.

Proses Fermentasi Daun Kelapa Sawit

Perlakuan A sebagai berikut:

Daun kelapa sawit 1 kg ditambahkan aquades sebanyak 14,49 ml, diaduk rata masukkan ke dalam kantong plastik, dipadatkan, divakumkan lalu diikat.

Perlakuan B sebagai berikut:

Daun kelapa sawit 1 kg ditambahkan aquades sebanyak 14,49 ml yang dicampurkan 19,37 gram feses sapi, diaduk rata masukkan ke dalam kantong plastik, dipadatkan, divakumkan lalu diikat.

Perlakuan C sebagai berikut:

Daun kelapa sawit 1 kg ditambahkan aquades sebanyak 14,49 ml yang dicampurkan 19,37 gram feses kerbau, diaduk rata masukkan ke dalam kantong plastik, dipadatkan, divakumkan lalu diikat.

Keseluruhan perlakuan yang telah siap diatas disimpan selama 2 minggu. Untuk pengujian kandungan nutrisi fermentasi daun kelapa sawit dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Analisis Proksimat Hasil Fermentasi

Untuk masing-masing ulangan diambil sampel sebanyak 200 gram untuk dilakukan analisis proksimat. Analisis proksimat fermentasi daun kelapa sawit dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Analisis Data

Data penelitian yang diperoleh diolah secara statistik dengan menggunakan analisis keragaman menurut Rancangan Acak Lengkap (Steel and Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi kimia dari daun kelapa sawit yang difermentasi pada penelitian ini yang diamati antara lain BK, abu, PK, SK, LK dan BETN. Rata-rata komposisi kimia hasil penelitian disajikan pada Tabel 1.

Kadar Bahan Kering Daun Kelapa Sawit Fermentasi

Dari hasil analisis ragam untuk kadar bahan kering daun kelapa sawit fermentasi menunjukkan bahwa perlakuan penambahan inokulum feses sapi dan feses kerbau yang tidak berbeda dengan kadar bahan kering daun kelapa sawit fermentasi tanpa inokulum feses sapi atau kerbau ($P>0,05$).

Hal ini diduga penggunaan feses sebagai inokulum masih belum memberikan efek kerja mikroorganisme yang optimal terhadap perombakan kandungan bahan kering dari daun kelapa sawit fermentasi. Selain itu diduga juga dipengaruhi oleh lama waktu yang dibutuhkan untuk proses fermentasi, yang sudah dilakukan pada penelitian ini yaitu 2 minggu. Hal ini didukung oleh pendapat Rai *et al.* (1987) bahwa fermentasi jerami padi {perlakuan 3% urea, 1% *single super phosphate* dan 1% CaO (w/w)} dengan 2% inokulum dari fungi *Coprinus fimetarius* 386 dengan kadar air 70% selama 4 minggu menyebabkan kehilangan bahan kering sebesar 45-50% dan jika fermentasi dilakukan selama 2 minggu kehilangan bahan kering menurun menjadi 25%.

Rata-rata kadar bahan kering daun kelapa sawit hasil fermentasi untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Penambahan feses sapi dan feses kerbau sebagai inokulum pada fermentasi daun kelapa sawit belum berpengaruh menaikkan atau menurunkan kandungan bahan kering daun kelapa sawit fermentasi, diduga

Tabel 1. Rata-rata hasil fermentasi daun kelapa sawit

| Perlakuan | Bahan Kering (%) | | | | | |
|---------------------------|------------------|------|-------|-------|------|-------|
| | BK | Abu | PK | SK | LK | BETN |
| A (Tanpa inokulan) | 31,84 | 7,28 | 11,39 | 22,71 | 2,77 | 44,41 |
| B (inokulum feses sapi) | 31,29 | 6,70 | 12,49 | 19,70 | 2,65 | 45,13 |
| C (inokulum feses kerbau) | 30,82 | 6,75 | 11,39 | 21,11 | 3,00 | 44,96 |

Sumber : Hasil Analisis Lab. Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang (2008)

karena jumlah feses yang ditambahkan 5% dari bahan kering daun kelapa sawit dan waktu fermentasi yang hanya 2 minggu menunjukkan fungsi dan kerja mikroorganisme dalam memanfaatkan substrat baru untuk mencukupi kebutuhan hidup mikroorganisme belum memadai untuk dapat merombak bahan organik dari daun kelapa sawit sehingga belum terlihat berbeda. Menurut Cullison (1978) dalam Hanafi (2004) bahwa materi yang baik digunakan untuk pembuatan silase mempunyai kandungan bahan kering antara 25%-35%. Bila kadar bahan kering materi yang digunakan kurang dari 25% berakibat pada hasil silase yang terlalu asam dan silase akan kelihatan berair, sedangkan bila materi kadar bahan kering lebih dari 35% akan menghasilkan silase yang kurang sempurna seperti tumbuhnya jamur sebagai akibat kurang sempurnanya pemadatan sehingga lebih memungkinkan pengikatan oksigen. Ditambahkan oleh Reksodiprodjo (1988) bahwa penurunan bahan kering disebabkan pada saat fermentasi terjadi perubahan kimia yang menghasilkan gas-gas yang menghilang terutama CO₂ dan pemecahan zat-zat makanan yang terlarut dan mudah dicerna.

Kadar Abu Daun Kelapa Sawit Fermentasi

Dapat dilihat bahwa rata-rata kadar abu pada Tabel 1. dengan perlakuan penambahan feses sapi dan feses kerbau menunjukkan kadar abu daun kelapa sawit fermentasi sebagai berikut penambahan feses sapi yaitu 6,70% dan penambahan dengan feses kerbau 6,75%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tanpa inokulum, penambahan feses sapi dan feses kerbau pada fermentasi daun kelapa sawit memberikan pengaruh belum nyata menurunkan kadar abu ($P>0,05$). Hal ini diduga karena proses penguraian dari bahan kering daun kelapa sawit fermentasi membentuk bahan organik dan bahan anorganik masih belum berbeda. Kadar abu merupakan salah satu komponen penyusun bahan kering. Menurut Sudarmadji *dkk.* (1989) bahwa kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan proses penggabungannya. Kadar abu menentukan kadar bahan organik dari suatu pakan dan abu merupakan bahan yang bersifat anorganik pada bahan pakan.

Katipana dan Hartati (2006) melaporkan bahwa pengolahan *standinghay* rumput kume yang difermentasi dengan penambahan gula lontar 3% dan feses ayam 30% terjadi penurunan kadar abu yaitu 12,40%-9,69%. Diduga dengan adanya penambahan inokulum feses sapi dan feses kerbau pada fermentasi daun kelapa sawit dengan level yang lebih besar dan waktu fermentasi yang lebih lama akan dapat menurunkan kadar abu yang lebih tinggi lagi.

Kadar Protein Kasar Daun Kelapa Sawit Fermentasi

Rata-rata kadar protein kasar pada Tabel 1. menunjukkan kenaikan dimana kadar protein kasar dengan penambahan feses sapi meningkat nilainya yaitu dari 11,39% menjadi 12,49% dibandingkan

penambahan feses kerbau yaitu sama dengan kontrol. Diduga peningkatan protein kasar disebabkan adanya penambahan inokulum (feses sapi dan feses kerbau) terdapat protein dari mikrobia dengan penambahan feses sapi yang menghasilkan protein kasar lebih tinggi dibandingkan feses kerbau disebabkan mikrobia yang terdapat pada feses sapi lebih banyak yang *proteolitik* sehingga protein kasar meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Fardiaz (1988) bahwa selama proses fermentasi mikroba akan mengeluarkan enzim dan enzim ini terdiri dari protein dan mikroianya sendiri merupakan sumber protein sel tunggal (PST).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kontrol, penambahan feses sapi dan feses kerbau pada fermentasi daun kelapa sawit memberikan pengaruh belum nyata menaikkan kadar protein kasar ($P>0,05$). Secara kuantitatif kadar protein kasar dari daun kelapa sawit yang difermentasi dengan penambahan feses sapi lebih meningkat dibandingkan dengan penambahan feses kerbau, hal ini berarti penambahan feses sapi dan feses kerbau dengan level 5% belum memberikan pengaruh yang nyata dalam menaikkan kadar protein kasar daun kelapa sawit fermentasi.

Dapat diduga bahwa pemberian feses sapi dan kerbau pada level 5% jumlah mikroianya masih sedikit sehingga enzim yang dihasilkan juga masih sedikit untuk bisa meningkatkan kadar protein kasar bahan. Ditambah dengan pemanfaatan substrat oleh mikroba untuk bertumbuh juga masih sedikit bisa dilihat dari data penurunan serat kasar dari daun kelapa sawit juga tidak berbeda. Sesuai dengan pendapat Fardiaz (1988) bahwa peningkatan kadar protein kasar ini akan sejalan dengan penurunan kandungan karbohidrat (serat kasar) setelah digunakan oleh mikroba untuk tumbuh. Menurut Saloko (2006) bahwa rumput *Panicum sarmentosum*

Roxb yang diberi penambahan bahan pengawet (dedak padi, dedak jagung dan garam) dengan level sebesar 15% dari bobot bahan kering rumput memberikan pengaruh yang sangat nyata meningkatkan kadar protein kasar. Ditambahkan oleh Budiman (2007) bahwa dengan meningkatkan proporsi daun gamal (*Gliricidia maculate*) dalam campuran jerami padi pada silase dapat meningkatkan kadar protein kasar 5,6%-12,5%.

Kadar Serat Kasar Daun Kelapa Sawit Fermentasi

Rata-rata kadar serat kasar dapat dilihat pada Tabel 1, karena proses fermentasi dengan penambahan feses sapi dan feses kerbau kadar serat kasar belum mengalami penurunan. Fermentasi daun kelapa sawit dengan penambahan feses sapi yaitu 19,70% dan dengan penambahan feses kerbau 21,11%. Hal ini diduga pada feses sapi dan kerbau masih ada terdapat mikroorganisme yang bersifat selulolitik. Sehingga kadar serat kasar pada daun kelapa sawit terlihat ada penurunan walaupun belum nyata. Hal ini didukung oleh pendapat Omed *et al.* (2000) dengan kondisi rumen yang dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme dan pH masih banyak bakteri yang mampu bertahan untuk hidup seperti *Lactobacillus sp*, *Megasphera sp*, *Eubacterium sp*, *Ruminococcus sp*, *Staphylococcus sp*, *Streptococcus sp* merupakan spesies bakteri yang dominan di dalam larutan feses. Secara kuantitatif hasil penelitian didapatkan serat kasar yang mengalami penurunan, hal ini sejalan dengan tujuan dari fermentasi yaitu untuk menurunkan kadar serat kasar daun kelapa sawit tinggi yang terdiri dari senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana agar lebih mudah dicerna dengan bantuan enzim yang dihasilkan mikrobia.

Selama dalam proses fermentasi terjadi perombakan serat kasar oleh

mikroba *anaerob* sehingga kadar serat kasarnya menurun hal ini didukung oleh pendapat Marsidah (1998) dalam Mucra (2007) bahwa penurunan kadar serat kasar merupakan hasil kerja enzim selulase dalam mendegradasi selulosa. Inokulum yang mengandung mikrobia selulolitik akan menghasilkan enzim selulase yang dapat mencerna dan merombak selulosa sehingga menurunkan kadar serat kasar.

Dari hasil analisis ragam ternyata memberikan pengaruh tidak nyata dalam menurunkan kadar serat kasar daun kelapa sawit fermentasi ($P>0,05$). Kadar serat kasar yang didapat pada penelitian ini memberi pengaruh tidak nyata menurun dengan penambahan feses sapi dan feses kerbau pada level 5%, diharapkan dengan penambahan inokulum yang lebih besar dan waktu fermentasi yang lebih lama akan memberikan pengaruh menurunkan kadar serat kasar daun kelapa sawit yang difermentasi. Bila dibandingkan fermentasi daun kelapa sawit pada penelitian ini jauh lebih besar penambahan inokulum yang digunakan untuk proses fermentasi yang dilaporkan oleh Katipana dan Hartati (2006) bahwa fermentasi *standinghay* rumput kume dengan penambahan gula lontar 3% dan feses ayam sampai level 45% dapat menurunkan kadar serat kasar dari 34,47% menjadi 27,97%.

Kadar Lemak Kasar Daun Kelapa Sawit Fermentasi

Dapat dilihat pada Tabel 1. bahwa rata-rata kadar lemak kasar hasil fermentasi yang diberi perlakuan penambahan feses sapi nilainya mengalami penurunan (2,65%) dibandingkan perlakuan penambahan dengan feses kerbau (3,00%). Kadar lemak kasar daun kelapa sawit fermentasi dengan menggunakan feses sapi lebih baik dibanding dengan feses kerbau dan kontrol.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penurunan kadar lemak kasar yang tidak berbeda nyata dengan penambahan feses sapi dan feses kerbau pada daun kelapa sawit fermentasi ($P>0,05$). Pengaruh penambahan inokulum ini tidak menurunkan kadar lemak kasar, diharapkan dengan penambahan pada level yang lebih besar akan memberikan penurunan kadar lemak kasar yang lebih besar pula. Menurut Mucra (2007) perlakuan fermentasi bertujuan memecah senyawa lemak yang kompleks menjadi lebih sederhana agar dapat dimanfaatkan oleh mikrobia untuk pertumbuhan sebagai sumber energi dalam bentuk VFA (*volatile fatty acid*) selain energi dari karbohidrat mudah dicerna.

Hasil penelitian ini didapat kadar lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang dilaporkan oleh Katipana dan Hartati (2006) bahwa pengolahan *standinghay* rumput kume yang difermentasi dengan penambahan gula lontar 3% dan feses ayam 30% mengandung kadar lemak kasar (1,92%). Menurut Sutardi (1980) dalam Vizalindo (2008) kebutuhan bahan organik ternak ruminansia tidak jauh dari kebutuhan bahan kering ternak tersebut. Konsumsi bahan organik sejalan dengan konsumsi bahan kering, karena sebagian bahan kering terdiri dari bahan organik, bahan organik bila diuraikan terdiri dari protein kasar, BETN dan lemak kasar.

Kadar BETN Daun Kelapa Sawit Fermentasi

Pada penelitian ini rata-rata kadar BETN mengalami perubahan yaitu kenaikan kadar BETN dengan adanya penambahan feses sapi dan feses kerbau. Rataan kandungan BETN daun kelapa sawit fermentasi masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1, kadar BETN dengan penambahan feses sapi (45,13%) sedangkan kadar BETN dengan penambahan feses kerbau (44,96%).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan feses sapi dan feses kerbau pada daun kelapa sawit yang difermentasi tidak memberikan pengaruh yang nyata dalam menaikkan kadar BETN daun kelapa sawit fermentasi. Jadi kadar BETN daun kelapa sawit yang difermentasi dengan feses sapi dan feses kerbau tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$). Hal ini diduga jumlah level feses sapi dan feses kerbau yang diberikan masih kecil (5%) sehingga hasil perombakan senyawa kompleks menjadi senyawa yang sederhana jumlahnya masih sedikit.

Menurut Tillman *dkk.* (1998) BETN adalah komponen dari karbohidrat yang berisi zat-zat monosakarida, disakarida, trisakarida, dan polisakarida terutama dari pati dan semua yang mudah larut dalam larutan asam dan basa. Ditambahkan oleh Katipana dan Hartati (2006) bahwa pengolahan *standinghay* rumput *kume* yang difermentasi dengan penambahan gula lontar 3% dan feses ayam 30% terjadi kenaikan kadar BETN yaitu 44,82%-50,21%. Jadi dengan semakin besar level inokulum yang digunakan pada proses fermentasi akan dapat meningkatkan kadar BETN. Hal ini dapat diduga dengan meningkatkan level inokulum feses sapi dan feses kerbau akan menghasilkan kadar BETN yang lebih tinggi pada fermentasi daun kelapa sawit.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian feses sapi dan feses kerbau dengan level 5% dengan waktu fermentasi 2 minggu pada daun kelapa sawit menunjukkan perlakuan tersebut tidak berpengaruh untuk meningkatkan kualitas daun kelapa sawit fermentasi (dilihat dari belum meningkatnya kadar protein kasar dan belum menurunnya kadar serat kasar).

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan penggunaan level inokulum yang lebih besar dan penambahan bakteri yang menguntungkan serta waktu fermentasi yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali A. 2006. Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit (*Oil Palm Fronds*) sebagai Pakan Ternak Ruminansia. Makalah pada Seminar Integrasi Lembu-Kelapa Sawit Indonesia Malaysia di Pekanbaru 18-20 September 2006.
- AOAC. 1993. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Washington DC. USA.
- BPS Provinsi Riau. 2012. Riau dalam Angka tahun 2011. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Budiman. 2007. Pengaruh Berbagai Kombinasi Jerami Padi dengan Daun Gamal (*Gliricidia maculate*) terhadap Kualitas Silase. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. <http://www.ijonline.net/index.php/BulNMT/articel/view/136/123>. Diakses pada tanggal 18 Desember 2008.
- Djunu, S. S. 2006. Penggunaan Feses Kerbau dengan Pelarut yang Berbeda sebagai Pengganti Cairan Rumen untuk Penetapan Kecernaan Secara *Gas Tes*. Tesis Pascasarjana Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Fardiaz. 1988. Mikrobiologi Pangan. Dirjen Dikti. PAU Pangan dan Gizi. IPB. 165-167.
- Fauzi Y. 2007. Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hanafi, D. N. 2004. Perlakuan Silase dan Amoniasi Daun Kelapa Sawit sebagai Bahan Pakan Baku Domba. Fakultas Pertanian Program Studi Produksi Ternak USU. <http://www.deptan.go.id>. Diakses pada tanggal 03 April 2008.

- Marsidah. 1998. Kecernaan in-vitro jerami padi yang difermentasi menggunakan isolat bakteri termolignoselolitik aerobik dengan kadar air yang berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Mucra, D. A. 2007. Pengaruh Fermentasi Serat Buah Kelapa Sawit terhadap Komposisi Kimia dan Kecernaan Nutrien secara Invitro. Tesis Pascasarjana Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Katipana, N. G. F dan E. Hartati. 2006. Manfaat *Standinghaylage* Rumput Kume Hasil Fermentasi Menggunakan Gula Lontar dan Feses Ayam terhadap Pertumbuhan Ternak Kambing Lokal. www.google.co.id. Diakses pada tanggal 17 Desember 2008.
- Omed, F. N., D. K. Lovett and R. F. G. Axford. 2000. Faeces as source of microbial enzymes for estimating digestibility. In : Forage Evaluation in Ruminant Nutrition. CABI Publishing. New York. Pp 135-150.
- Rai, S. N., T. K. Walli and B. N. Gupta. 1987. Investigation on Fungal Treatment of Rice Straw and Its Evaluation as Sole Feed for Crossbreed Goats In K. Singh, Flegel, T. W. and Schiere, J. B. Biological, Chemical and Physical Treatment of Fibrous Crop Residues for Use as Animal Feed. Proceeding of An International Workshop Held in New Delhi. India. 20-21 January 1987.
- Reksohadiprodjo, S. 1988. Pakan Ternak Gembala. Cetakan Pertama
- Saloko, F. 2006. Pengaruh Level Penambahan Bahan Pengawet terhadap Kadar Protein Kasar dan pH Silase Rumput *Panicum Sarmetosum Roxb*. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Agroland. Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. 13(1) : 94.
- Steel and Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Gramedia Jakarta Utama. Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty. Yogyakarta
- Tillman, A. D., Hartadi, H., Reksohadiprodjo S., Prawirokusumo S., dan Lebdoesoekojo S. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Vizalindo. 2008. Pengaruh Penggantian Rumput Lapangan dengan Serat Sawit Fermentasi terhadap Konsumsi, Daya Cerna Bahan Kering dan Bahan Organik serta Konsumsi Air Minum pada Ternak Domba. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.