

**PEMBUATAN PAKAN BERBASIS KULIT BUAH KAKAO FERMENTASI UNTUK
MENINGKATKAN KUALITAS
KARKAS DAN DAGING SAPI BALI JANTAN**

Bulkaini^{1*)}, Tarmizi²⁾ dan Mastur¹⁾

^{123*)}Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Mataram

e-mail: b_kaini@yahoo.com

ABSTRAK

Pemeliharaan ternak sapi di Kota Mataram menghadapi beberapa permasalahan, antara lain: masih bersifat peternakan rakyat, belum berorientasi bisnis, dukungan terhadap penerapan iptek di bidang pakan masih rendah, dan terbatasnya permodalan. Dalam rangka membantu memecahkan berbagai masalah tersebut perlu dilakukan kegiatan “Diseminasi Teknologi Pembuatan Pakan Sapi Bali Berbasis Kulit Buah Kakao (KBK) fermentasi di Kelompok Ternak Sapi “Bahtera Damai” Dusun Sembalun Kelurahan Tanjung Karang Kecamatan Sekarbela Kota Mataram. Tujuan program Diseminasi adalah untuk meningkatkan keterampilan anggota peternak dalam membuat pakan berbasis KBK fermentasi dengan menggunakan *inokulum* air kelapa (*Inokulum* non komersial), mengolah limbah kandang dengan metode *biokonversi* menjadi kompos dan mengoptimalkan pemanfaatan *biogas* sebagai salah satu sumber energi untuk penerangan serta keperluan memasak. Metode yang diterapkan adalah metode pendekatan **PRA (Participatory Research Appraisal)**, **metode action research** dan metode demonstrasi/uji coba yang dilaksanakan secara *persuasive* yaitu melakukan praktik pembuatan pakan sapi Bali berbasis KBK fermentasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa Pakan sapi Bali dalam bentuk KBK fermentasi dapat memberikan pertambahan bobot badan harian (PBBH) sebesar $0,568 \pm 0,246$ kg/ekor/hari lebih tinggi dibandingkan dengan PBBH sapi Bali dengan pakan konvensional sebesar $0,376 \pm 0,251$ kg/ekor/hari. Pertambahan bobot badan harian yang tinggi akan diikuti dengan bertambahnya bobot potong dan pada akhirnya persentase karkas dan produksi daging akan meningkat.

Kata Kunci : *Kulit Kakao, Fermentasi, Inokulum non komersial.*

PENDAHULUAN

Kulit buah kakao (KBK) merupakan salah satu limbah perkebunan yang memiliki potensi yang cukup baik untuk dijadikan pakan alternatif bagi ternak ruminansia besar seperti sapi dan ruminansia kecil seperti domba (Kamaludin, dkk., 2012). Dari data Statistik NTB dalam angka (Anonim, 2011), menunjukkan bahwa produksi kakao di Provinsi NTB mencapai 2.101,90 ton pertahun dengan jumlah kulit buah kakao sekitar 70%, sehingga dengan demikian dalam satu tahun di NTB tersedia KBK sebanyak 1.470,7 ton. Anas dkk.(2011) menyatakan bahwa penggunaan KBK untuk pakan ternak sapi bisa mencapai 30–40% dari kebutuhan pakan, sehingga pemanfaatan KBK dapat mengantisipasi masalah kekurangan pakan ternak dan menghemat tenaga kerja dalam penyediaan pakan hijauan. Selanjutnya dikatakan bahwa fermentasi KBK dapat mempertinggi daya cerna, menurunkan kandungan lignin, meningkatkan kadar protein, menekan efek buruk racun *theobromeline* dan meningkatkan produktifitas ternak sapi. Laconi (1998) dan Aregheore (2000), menyatakan bahwa KBK mengandung *lignin* dan *theobromelin* tinggi, serat kasar tinggi (40,03%) dan

protein yang rendah (9,71%). Menurut Ammirroenas (1990), KBK mengandung selulosa 36,23%, hemiselulosa 1,14% dan lignin 20% - 27,95%. Kadar lignin yang tinggi dan kandungan protein KBK yang rendah dapat diperbaiki dengan proses fermentasi. Beberapa jenis fermentor yang telah digunakan dengan hasil yang bervariasi antara lain: kombinasi EM4 dengan Urea (Anas dkk.,2011), *biofit* (Kamaliddin,2012), *Aspergillus oryzae* (Munir, 2013), Kapang jenis *P.chrysosporium* (Laconi, 1998, Murni dkk., 2012) yang dapat menurunkan kandungan lignin sebesar 18,36%, *Aspergillus Niger* (Priyono, 2009), *Trichoderma sp.* yang dapat meningkatkan kadar protein sebesar 24%, kadar abu 7,52%, *Koruria rosea* dapat meningkatkan kadar asam amino *lysine* 3,46%, *histidine* 0,94% dan kadar *methionin* sebesar 0,69% (Aziz dkk., 2011). Penggunaan Kapang *Neurospora crassa* (Nuraini dan Maria Endo, 2009), dapat meningkatkan protein dari 4,56% menjadi 21,20% pada substrat campuran 60% ampas sagu dengan 40% ampas tahu, dan ada juga yang menggunakan kombinasi Starbio+urea sebagai fermentor.

Dalam upaya untuk menekan biaya dalam proses fermentasi diperlukan jenis fermentor yang mudah didapat dan tidak mengeluarkan biaya seperti cairan rumen ternak sapi atau kerbau. Darwazehm (2010), cairan rumen diperoleh ketika isi rumen disaring dan partikel besar dibuang. Cairan rumen mengandung banyak mikroorganisme dan mengandung enzim mikroba karena dapat memanfaatkan bahan pakan (selulosa, hemiselulosa, dan non-protein-nitrogen). Cairan rumen yang diperoleh dari rumah potong hewan kaya akan kandungan enzim pendegradasi serat, vitamin, enzim α -amilase, galaktosidase, hemiselulase, selulase dan xilanase (Williams dan Withers,1992).

METODE DISEMINASI

2.1. Pihak yang terlibat dalam kegiatan diseminasi teknologi

Dalam kegiatan diseminasi teknologi ke masyarakat melibatkan unsur: (1) Dinas pertanian Kota Mataram sebagai pihak yang mendukung program dari aspek perijinan untuk bekerja sama dengan kelompok peternak sapi yang selama ini menjadi binaannya, (2).Pihak yang siap menyediakan kulit buah kakao sebagai bahan dasar untuk pembuatan pakan berbasis kulit buah kakao fermentasi yaitu kelompok petani kebun buah kakao, (3) Mahasiswa mahasiswi Fakultas Peternakan Unram yang sedang memprogramkan kegiatan PKL dan (4) tenaga penyuluh pertanian untuk membantu menyebarluaskan paket TTG yang dihasilkan kepada masyarakat, khususnya kepada peternak.

2.1. Metode dan tahapan penerapan teknologi kepada masyarakat.

a. Identifikasi kebutuhan masyarakat

Kegiatan yang dilakukan dalam Identifikasi kebutuhan teknologi adalah : 1) Dilakukan pemetaan potensi unggulan daerah yang menjadi rencana lokasi kegiatan, 2) Melakukan wawancara dengan masyarakat calon penerima program. Hasil wawancara tersebut akan dicocokkan dengan data primer dan sekunder yang ada di Kantor Desa dan Dinas/Instansi yang terkait dalam hal ini Dinas Pertanian Kota Mataram, dan 3) Melakukan FGD dengan para Tokoh Masyarakat (Kepala Desa/Lurah, Kepala Dusun, Ketua RT/RW, Unsur Pemda dan calon mitra).

b. Metode Perancangan dan pembuatan paket teknologi

Kegiatan perancangan dan pembuatan paket teknologi yang akan di diseminasikan dilakukan dengan *metode pendekatan PRA (Participatory Research Appraisal)* yaitu dirancang secara bersama-sama antara pihak tim pelaksana dengan anggota mitra/masyarakat. Paket teknologi yang dirancang secara bersama-sama adalah paket teknologi pembuatan pakan Sapi

- Bali yang berbasis kulit buah kakao fermentasi, dan teknologi pengolahan kotoran ternak dengan *biokonversi* menjadi biogas dan pupuk organik/kompos serta *bioslurry* sebagai pupuk organik cair.
- c. Uji Operasional paket teknologi
 Dalam uji operasional teknologi yang akan diseminasikan, tim menyiapkan petunjuk teknis atau SOP (Standar Operasional Prosedur) pembuatan pakan sapi Bali berbasis kulit buah kakao fermentasi.
- d. Metode pendampingan operasional
 Pendampingan yang dilakukan oleh Tim pelaksana adalah pendampingan dalam hal uji operasional teknologi yang akan diseminasikan. Pendampingan yang diberikan berupa pembimbingan yang sifatnya teknis dalam hal pembuatan pakan sapi Bali berbasis kulit buah kakao fermentasi.
- e. Diseminasi teknologi kepada masyarakat/mitra.
 Metode diseminasi teknologi kepada masyarakat/mitra dilakukan dengan metode Demonstrasi/uji coba. Diseminasi dilaksanakan secara *persuasive* dengan melakukan praktik pembuatan pakan sapi Bali berbasis kulit buah kakao fermentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pembuatan Pakan Sapi Berbasis Kulit Buah Kakao Fermentasi

Proses fermentasi KBK dapat dijelaskan sebagai berikut: Bahan yang diperlukan: KBK dalam bentuk serbuk, air kelapa, dedak dan urea dengan formula: 0,3 % air kelapa dari berat serbuk KBK, 1,5% dedak dari berat serbuk KBK dan urea 0,5% dari berat serbuk KBK. Cara pembuatannya: 1) Cacah kulit buah kakao segar dengan ukuran 3 x 2 cm atau pencahan dilakukan dengan mesin pencacah, 2) Kulit buah kakao hasil cacahan dikeringkan di atas terpal plastik dengan penyinaran matahari selama 2-3 hari atau sampai kadar air 50 %, 3) KBK yang sudah kering digiling dengan menggunakan mesin penggilingan pakan, 4) Kulit buah kakao difermentasi dengan menggunakan air kelapa + Urea sesuai takaran lalu aduk sampai merata, 5) Masukkan dalam bak plastik besar/terpal plastik kemudian diikat, 6) Setelah 4-6 hari hasil fermentasi dibongkar kemudian keringkan dengan cara diangin anginkan dan disimpan. Pemberian pakan hasil fermentasi pada ternak sapi Bali seperti cara pemberian konsentrat komersial. Adapun diagram alir proses fermentasi disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses Fermentasi Kulit Buah Kakao (coklat)

3.2. Uji Coba KBK Fermentasi sebagai Pakan Sapi Bali

Dalam upaya untuk meningkatkan *palatabilitas* pakan sapi Bali dalam bentuk konsentrat berbasis KBK fermentasi dilakukan pemberian pakan secara bertahap yaitu sapi dibiarkan dalam kondisi lapar, baru diberikan pakan konsentrat berbasis KBK fermentasi. Metode pemberiannya adalah menerapkan metode berjejang yaitu jenjang pertama menggunakan Rasio KBKF dengan Rumput alami = 20%:80, jenjang kedua 30%:70%, jenjang ketiga 40%:60%. Durasi waktu pemberian per jenjang selama 1 minggu. Uji coba pemberian pakan dimaksud terlihat pada Gambar 2.



Ha da ternak sapi mentasi dengan pakan alami (20%:80%) dalam jangka 2 - 3 hari pakan tersebut disukai oleh ternak sapi, sehingga pada hari 4-7 dikasi pakan dengan rasio 30%:70%. Selanjutnya pada hari 8 sampai seterusnya diberi pakan dengan rasio 40%:60%. Dalam uji coba pakan KBK fermentasi menggunakan 6 ekor sapi yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu 3 ekor diberi pakan secara konvensional dan 3 ekor diberi pakan KBK fermentasi + jerami jagung.

Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot badan merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan sebagai tolak ukur produktivitas ternak khususnya ternak potong. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kelompok sapi yang diberi pakan konvensional pertambahan bobot badan harian (PBBH) lebih rendah dibandingkan dengan kelompok sapi yang diberi pakan 50% KBK fermentasi + 50% jerami jagung. Rata-rata pertambahan bobot badan harian, konsumsi pakan dan efisiensi penggunaan pakan selama uji coba disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata pertambahan bobot badan, konsumsi BK dan Efisiensi penggunaan ransum.

Peubah	Kelompok Sapi	
	Pakan Konvensional	KBK Fermentasi + jerami jagung
Bobot Akhir	201,250	207.250
PBBH (kg/hari)	0,376	0,568
Konsumsi BK (kg/ekor/hari)	5,188	5,498
Konsumsi BK (% BB)	2,893	2,678
Efisiensi Penggunaan Ransum	0,255	0,304

Keterangan : PBBH = Pertambahan Bobot Badan Harian; BK = Bahan Kering.

Hal percobaan ini membuktikan bahwa keseimbangan gizi dalam ransum memberikan andil yang cukup signifikan terhadap penampilan produksi ternak sapi Bali. Sapi Bali sangat responsif terhadap usaha-usaha perbaikan pakan (Bandini, 1997). Pertambahan Bobot Badan harian sapi Bali tertinggi (0,568kg/ekor/hari) dicapai dengan pemberian pakan 50% KBK fermentasi. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Handoko (1998) bahwa pertambahan bobot badan harian sapi Bali berkisar antara 0,372 – 0,552 kg/ekor/hari. Gufran (1995) melaporkan bahwa sapi Bali jantan yang dipelihara dengan sistem kereman pertambahan bobot badannya mencapai 0,34 – 0,49 kg/ekor/hari. Hasil penelitian ini lebih rendah dari laporan Ashari (2005) yang melaporkan bahwa sapi Bali yang diberi pakan suplemen HQFS PBBH mencapai 0,62 kg/ekor/hari. Demikian juga yang dilaporkan Mastika (2003) bahwa pertambahan berat badan sapi Bali masih dapat ditingkatkan menjadi 760 gram/hari dengan ransum rumput gajah 40% + konsentrat 60% (20,7% PK, 77% TDN). Anas dkk.(2011) menyatakan bahwa pemberian KBK dalam bentuk fermentasi sebagai pakan ternak sapi bisa mencapai 4 kg/ekor/hari dan dapat menghasilkan pertambahan bobot badan sapi Bali 1,21 kg/hari, sedangkan Menurut Anonim (2001) dalam Saputra (2012) melaporkan bahwa pemberian KBK fermentasi kepada sapi Bali mampu memberikan pertambahan bobot badan sebesar 0,9 kg/hari

Tercapainya PBBH yang lebih tinggi pada kelompok ternak yang mendapat ransum yang mengandung 50% KBK fermentasi disebabkan oleh tercapainya keseimbangan ekosistem di dalam rumen yang disebabkan oleh keserasian nutrien penyusun ransum yang menunjang terjadinya hubungan yang sinergis antara mikroba di dalam rumen. Hal ini mempunyai implikasi terhadap pencernaan pakan yang lebih tinggi sehingga ternak mendapat pasokan nutrien lebih tinggi dan pada akhirnya pertumbuhan ternak menjadi lebih tinggi.

Konsumsi Pakan

Perlakuan pakan tidak memberikan adanya perbedaan yang berarti terhadap konsumsi bahan kering pakan. Hal tersebut mencerminkan bahwa pemberian KBK fermentasi 50% maupun dengan 25% dalam ransum tidak sampai pada taraf yang mengganggu selera makan ternak percobaan, sehingga konsumsi tidak terganggu. Konsumsi ransum pada dasarnya ditujukan untuk

memenuhi kebutuhan energi ternak, sehingga ternak akan berhenti makan apabila ternak merasa tercukupi kebutuhan energinya. Namun, apabila ransum tidak padat energi (tinggi serat) maka daya tampung alat pencernaan, terutama organ pencernaan fermentatif akan menjadi faktor pembatas utama konsumsi ransum, meskipun sesungguhnya masih memerlukan tambahan energi. Pada Tabel 1, nilai konsumsi bahan kering berkisar 5,188–5,498 kg/ekor/hari atau rata-rata 5,343 kg/ekor/hari. Angka ini relatif sama dengan hasil penelitian Handoko (1998) yang melaporkan bahwa konsumsi bahan kering harian sapi Bali yang diberi ransum jerami padi amonisi + minyak jagung + Analog Hidroksi Metionin sebesar 5,358 kg/ekor/hari. Bila konsumsi bahan kering ransum dinyatakan dalam persen bobot badan, maka rata-rata konsumsinya adalah $2.77 \pm 0.11\%$ dari bobot badan. Hasil ini sesuai dengan rekomendasi NRC (1984) bahwa konsumsi bahan kering pakan untuk sapi daging antara 1,4 – 3 persen dari bobot badan.

Efisiensi Penggunaan Ransum

Nilai efisiensi penggunaan ransum memiliki arti penting dalam proses produksi ternak, dan sering dijadikan sebagai dasar untuk mengambil keputusan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kelompok sapi yang diberi pakan konvensional dengan kelompok sapi yang diberi pakan KBK Fermentasi + jerami jagung terdapat perbedaan dalam hal efisiensi penggunaan ransum sapi Bali jantan yang digemukkan secara *feedlotting*. Hasil uji coba memperlihatkan bahwa sapi Bali jantan yang diberi pakan KBK fermentasi air kelapa mempunyai nilai efisiensi penggunaan ransum lebih tinggi (0,304) dibandingkan nilai efisiensi ransum sapi yang diberikan pakan secara konvensional (0,255).

Hasil percobaan memperlihatkan bahwa peningkatan pertambahan bobot badan sapi Bali yang lebih tinggi terjadi pada kelompok sapi yang mendapat perlakuan pakan KBK fermentasi + jerami jagung diikuti oleh peningkatan konsumsi bahan kering ransum. Rataan pertambahan bobot badan harian (PBBH) sapi Bali pada kelompok II relatif lebih tinggi dibandingkan dengan sapi Bali kelompok I. Hal ini membuktikan bahwa tingkat keserasian gizi ransum akan menentukan nilai guna (*utility*) ransum. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa sapi Bali dengan pemberian pakan KBK fermentasi air kelapa dalam bentuk serbuk bisa mengganti konsentrat komersial sebagai pakan dengan tingkat PBBH yang relatif sama dengan PBBH sapi Bali yang diberi pakan konsentrat komersial. Hal ini mungkin disebabkan karena KBK fermentasi air kelapa dalam bentuk serbuk mampu memberikan keseimbangan produk metabolisme dalam alat pencernaan sehingga mengakibatkan nilai guna (*utility*) pakan menjadi meningkat.

SIMPULAN DAN SARAN

4.1. Simpulan

- Pakan sapi Bali dalam bentuk KBK fermentasi dapat memberikan pertambahan bobot badan harian (PBBH) sebesar 0,568 kg/ekor/hari lebih tinggi dibandingkan dengan PBBH sapi Bali dengan pakan konvensional dicampur jerami jagung sebesar 0,376 kg/ekor/hari.
- KBK fermentasi salah satu langkah strategis untuk meningkatkan nilai tambah limbah perkebunan seperti kulit kakao sekaligus dapat masalah pencemaran lingkungan.
- Inokulum yang digunakan dalam proses fermentasi KBK adalah Inokulum non komersial yaitu air kelapa.

4.2. Saran-saran

Dalam upaya untuk menekan biaya operasional penggemukan Sapi Bali dengan sistem ekstensif yaitu melakukan inovasi dalam pengolahan limbah pertanian, limbah perkebunan dan limbah –limbah lainnya menjadi pakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kemenristekdikti yang telah memberikan dukungan dana untuk pelaksanaan Program Diseminasi Pembuatan Pakan Sapi Bali berbasis kulit buah kakao fermentasi.
2. Ketua LPPM Universitas Mataram dan jajarannya yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan Diseminasi berupa penyelesaian administrasi mulai dari pengusulan program dan pelaporan hasil kegiatan.
3. PEMDA Kota Mataram melalui Dinas Pertanian Kota Mataram yang telah mendukung pelaksanaan Diseminasi hasil-hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2011. Nusa Tenggara Barat Dalam Angka, Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat, Mataram,
- Anas, S., A.Zubair, D., Rohmadi, 2011. Kajian Pemberian Pakan Kulit Kakao Fermentasi Terhadap Pertumbuhan Sapi Bali. Jurnal Agrisistem. Badan Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Gorontalo.
- Aregheore, E.M. 2002. Chemical Evaluation and Digestibility and of Cocoa (*Theobroma cocoa*) by product Fed to Goats. Trop.Anim.Heath Prod. 34:339-348.
- Amirroenas, D.E., 1990. Mutu Ransum Berbentuk Pellet dengan Bahan Serat Biomassa Coklat (*Theobroma cacao* L) untuk Pertumbuhan Sapi Perah Jantan.Tesis. Fakultas Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ashari, M., Dania,I.B., Pribadi, L.W.,2008. Ilmu Produksi Ternak Potong dan Kerja. Fakultas Peternakan Universitas Mataram.
- Bandini Y., 1999. Sapi Bali Cocok untuk Ternak Potong dan Kerja, Rajin Beranak dan Mudah Pemeliharaannya. Penebar Swadaya. Jakarta
- Darwazehm, M.M., 2010. Effect of Rumen Filterate Fermented Wheat Bran on Performance of Finishing Broiler Chickens. Faculty of Graduate Studies An-Najah National University.Nablus, Palestine.
- Gufan, 1995. Telaah Ragam dan Produksi, Porsi Pemberian dan Konsumsi, Nilai Nutrien Pakan sapi Bali Jantan Kereman Kaitannya dengan Pertumbuhan. Laporan Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Mataram.
- Handoko, E., 1998. Pengaruh Amoniasi Jerami Padi, Suplementasi Minyak Jagung, dan Analog Hidroksi Methionin Terhadap Pertumbuhan sapi Bali. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Mataram.
- Kamilidin, A.Agus dan I.G. Suparta Budisatria. 2012. Ferforman Domba yang Diberi Pakan *Complete Feed* Kulit Buah KakaoTerfermentasi. Buletin Peternakan. Vol.36: 162-168. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Laconi, E.B. 1998. Peningkatan Kualitas Kakao Melalui Amoniasi dengan Urea dan Beofermentasi dengan *Phanerochaete chrysosporium* serta Penye-barannya Dalam Formulasi Ransum Ruminansia.Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor,Bogor.

- Munier,F.F.,2013. Potensi Ketersediaan Kulit Buah Kakao (*Theobroma cocoa* L) Sebagai Sumber Pakan Alternatif untuk Ternak Ruminansia di Daerah Istimewa Yogyakarta. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Bogor.PP. 752-759.
- Murni, R.,Akmal dan Y.Okrisandi, 2012. Pemanfaatan Kulit Kakao yang Difermentasi dengan Kapang *Phanerochaete chrysosporium* Sebagai Pengganti Hijauan Dalam Ransum Ternak Kambing.Jurnal Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi.02(1):6-10.
- Mastika I.M., 2003. *Feeding Strategies to Improve the Production Performance and Meat Quality of Bali Cattle (Bos sondaicus)*, Australian Centre for International Agriculture Research. Camberra.110: 10-13
- Nuraini, M.E.Mahata, 2009. Pemanfaatan Kulit Kakao Fermentasi Sebagai Pakan Alternatif Ternak di Daerah Sentra Kakao Padang Pariaman. Laporan IPTEK. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Priyono, 2009. Pemanfaatan Kulit Kakao Sebagai Pakan Ternak. Majalah Ilmu Peternakan. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.
- Saputra, T.H., 2012. Potensi Limbah Kulit Kakao untk Pakan Ternak Kecamatan Gedong Tataan. Makalah Seminar. Fakultas Pertanian Jurusan Peternakan. Univresitas Lampung.
- Williams,A.G. and S.E. Withers, 1992. Changes in the Rumen Microbial Population and its Activities During the Refaunation Period After the Reintroduction of Ciliate Protozoa into the Rumen of Defaunated Sheep. Can.J.Microbiol. 39:61 – 69