

## PEMANFAATAN WAFER LEGUMINOSA SEBAGAI PAKAN ALTERNATIF TERNAK KAMBING DI DAERAH LAHAN KERING

**Agustinus Paga, Bernadete B. Koten dan Theresia Nur Indah Koni**

Program Studi Produksi Ternak Politeknik Pertanian Negeri Kupang  
Jl. Adisucipto Penfui, PO Box 1152-Kupang 85011

### ABSTRACT

**Use of Wafer Legume as Goats Feeds Alternative in Semi Arid Area.** *The experiment was conducted at Goats house Laboratory of Production and Reproduction, Kupang State Agriculture Polytechnic, from Mei to July 2006. This research aimed to know the advantage of wafer legume used for goat's feed, especially feed intake, digestion, body weigh gain, rumen concentration of NH<sub>3</sub> and VFA. The experiment used completely randomized design. Nine goats were randomly divided into 3 groups to receive three treatments. The treatments were R<sub>0</sub> (kume grass hay), R<sub>1</sub> ( R<sub>0</sub> + wafer -1 of 1,5% body weight gain, R<sub>2</sub> ( R<sub>0</sub> + wafer-2 of 1,5% body weight gain. Parameters measured were nutrient intake, nutrient digestion, body weight gain, rumen concentration of NH<sub>3</sub> and VFA. The data was analysed by using Analysis of Variance (ANOVA) and Duncan Multiple Range Test (DMRT). The result indicated that wafer legume did not significantly affected to organic matter intake and body weight gain, while the significant effect was found in digestion, rumen concentration of NH<sub>3</sub> and VFA. It Could be concluded that wafer legume improve digestion, rumen concentration of NH<sub>3</sub> and VFA of goats.*

*Keywords: Wafer, Legume, Goats, Body weight gain*

### PENDAHULUAN

Ketersediaan bahan pakan hijauan dengan kualitas dan kuantitas yang memadai secara berkesinambungan sepanjang tahun, merupakan salah satu faktor yang sangat penting guna meningkatkan produktivitas ternak ruminansia khususnya ternak kambing di Nusa Tenggara Timur (NTT).

NTT merupakan wilayah dengan musim kemarau yang panjang (8-9) bulan dan musim hujan yang pendek (3-4) bulan, menyebabkan terjadinya fluktuasi ketersediaan bahan pakan hijauan (rumput alam) baik dari segi kualitas, kuantitas maupun kontinuitas. Pada musim hujan ketersediaan hijauan melimpah (rumput alam) dengan kualitas yang baik yang ditandai dengan tingginya protein kasar (8-10%) dan rendahnya serat kasar. Kondisi ini menyebabkan peningkatan bobot badan ternak kambing yang sedang tumbuh yang berumur 90-150 hari adalah 118-147 g/e/h (Eddey, *dkk.*, 1981). Sebaliknya pada musim kemarau ketersediaan hijauan (rumput alam) menurun dengan kualitas yang jelek yang ditandai dengan rendahnya protein kasar (3-5%) dan tingginya kandungan Neutral Detergent Fibre (NDF) yaitu 74,6% (Jelantik, 2001).

Pada musim kemarau ternak kambing paling banyak mengkonsumsi rumput alam kering (*standing hay*) dengan kualitas dan kuantitas yang tidak mencukupi. Akibatnya terjadi penurunan produkstivitas ternak. Marawali *dkk* (1991) melaporkan bahwa kehilangan bobot badan ternak kambing selama musim kemarau 25 g/e/h. Angka kehilangan bobot badan ini kalau dikonversikan dalam sebulan maka akan terjadi kehilangan bobot badan sebesar

---

750 gram per ekor. Kondisi NTT dengan musim kemarau 8-9 bulan maka akan terjadi kehilangan bobot badan ternak kambing selama musim kemarau sebesar 6,16 – 6,75 kg per ekor. Berdasarkan kondisi ini maka perlu mencari alternatif pemecahan masalahnya agar penyediaan pakan dapat memenuhi kebutuhan ternak terutama pada musim kemarau sehingga dapat mempertahankan bobot badan ternak.

Salah satu alternatif yang dapat dimanfaatkan adalah menggunakan hijauan leguminosa pohon terutama tanaman gamal sebagai pakan alternatif. Tanaman ini mempunyai produksi biomasa yang melimpah pada musim hujan dengan kualitas yang bagus. Protein kasarnya  $\pm 20,2\%$  (Nulik dan Bamualim, 1988). Walaupun potensi yang cukup besar namun kurang dimanfaatkan karena banyak ketersediaan rumput alam dengan kualitas yang bagus pada musim hujan. Memasuki musim kemarau (bulan Mei) daun gamal mulai mengalami gugur dan akan menghasilkan bunga dan biji.

Tanaman gamal mempunyai potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai pakan kambing, tetapi kambing kurang menyukai jika diberikan dalam keadaan segar. Hal tersebut karena ada aroma khas yaitu kandungan kumarin. Kumarin ini dapat berkurang melalui pengolahan. Untuk itu jika akan dimanfaatkan sebagai pakan perlu dilakukan pengolahan untuk mempertahankan kualitas dengan tingkat palatabilitas tinggi, lebih efisien dalam penyimpanan dan efektif dalam pemberian. Selain tanaman gamal, tanaman lamtoro juga merupakan salah satu jenis leguminosa pohon yang dapat berfungsi sebagai hijauan makanan ternak, dengan kandungan protein kasarnya 24,4% (Jelantik, 2001).

Salah satu teknologi pengolahan pakan yang dapat dibuat dari hijauan leguminosa adalah membuat wafer. Wafer terbuat dari tepung daun gamal dan lamtoro sebagai sumber protein, tepung ubi kayu sebagai sumber energi dan perekat, air garam sebagai sumber mineral. Kana Hau (2004) melaporkan bahwa pemberian wafer gamal pada ternak sapi bali terjadi peningkatan bobot badan sebesar 0,09 kg/e/h, sedangkan pemberian wafer lamtoro terjadi peningkatan bobot badan ternak sapi sebesar 0,23 kg/e/h. Ratnawati dkk (2004) melaporkan bahwa tingkat kesukaan wafer daun gamal pada ternak sapi sebesar 46,8%. Nilai palatabilitas ini masih rendah. Harapannya adalah nilai kesukaannya lebih dari 46,8% sehingga banyak yang dikonsumsi dan dicerna serta banyak juga yang diserap. Namun hingga kini untuk ternak kambing belum ada informasi tentang pemberian wafer gamal, lamtoro ataupun gamal dan lamtoro. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pemanfaatan wafer leguminosa sebagai pakan kambing terhadap konsumsi, pencernaan, Bobot badan, konsentrasi  $\text{NH}_3$  dan VFA.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di Kandang Kambing Laboratorium Produksi dan Reproduksi Jurusan Peternakan Politeknik Pertanian Negeri Kupang, selama 8 bulan, yang dibagi dalam 2 tahap yaitu tahap persiapan dan tahap perlakuan. Tahap perlakuan selama 6 minggu sejak tanggal 26 Mei sampai 7 Juli 2007.

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah ternak kambing lokal jantan sebanyak 9 ekor dengan kisaran bobot badan 10 - 12 kg, rata-rata 11 Kg.

---

Kandang individu berlantai papan sebanyak 9 buah dengan ukuran 0,5 x 1 m dan setiap kandang dilengkapi dengan tempat makan dan tempat minum, lampu untuk menerang kandang serta jaring penampung feses. Alat bantu yang digunakan adalah timbangan gantung merk Nagata, berkapasitas 60 Kg dengan kepekaan 200 gram untuk menimbang ternak. Bahan pakan yang digunakan adalah hay rumput alam dan wafer leguminosa.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Ketiga perlakuan yang diberikan yaitu:  $R_0$  = Hay rumput alam *ad libitum*.  $R_1$  =  $R_0$  + Wafer 1 sebanyak 1,5% dari bobot badan.  $R_2$  =  $R_0$  + Wafer 2 sebanyak 1,5% dari bobot badan.

Parameter yang diamati adalah konsumsi zat-zat makanan, pencernaan zat-zat makanan, pertambahan bobot badan, Konsentrasi amonia rumen dan VFA. Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis menurut prosedur sidik ragam (ANOVA) sesuai petunjuk Sudjana (1991) untuk melihat ada tidaknya pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap variabel yang diukur. Kemudian untuk melihat tingkat beda nyata antara perlakuan digunakan Uji Jarak Berganda Duncan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemanfaatan Wafer Leguminosa Sebagai Pakan Kambing Terhadap Konsumsi Zat-Zat Makanan

Penambahan wafer diharapkan dapat meningkatkan konsumsi zat-zat makanan. Hal tersebut berdasarkan asumsi bahwa jumlah zat-zat makanan yang dikonsumsi itu bertambah berasal dari zat-zat makanan yang berasal dari wafer, seperti tampak pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Konsumsi Zat-Zat Makanan Kambing Percobaan Pada Setiap Perlakuan (g/e/h)

Peubah	Perlakuan		
	$R_0$	$R_1$	$R_2$
Bahan Kering	285.270 <sup>a</sup>	407.483 <sup>b</sup>	397.360 <sup>b</sup>
Bahan Organik	284.70 <sup>a</sup>	383.412 <sup>b</sup>	331.578 <sup>a</sup>
Protein Kasar	11.94 <sup>a</sup>	28.27 <sup>b</sup>	21.81 <sup>b</sup>
Lemak Kasar	0.95 <sup>a</sup>	3.32 <sup>b</sup>	2.43 <sup>c</sup>
Serat Kasar	124.67 <sup>a</sup>	132.50 <sup>b</sup>	122.32 <sup>a</sup>

Keterangan: Superskrip dengan huruf berbeda setiap perlakuan berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ).

pakan yang dicobakan dimana pada perlakuan  $R_0$  hanya mendapat hay rumput alam sedangkan  $R_1$  dan  $R_2$  selain hay rumput alam juga terdapat perlakuan wafer. Diantara pakan yang dicobakan tingkat palatabilitas wafer cukup tinggi. Hal tersebut dapat dilihat dari setiap wafer yang diberikan ternak habis mengkonsumsinya. Konsumsi yang meningkat tersebut juga diakibatkan kandungan protein kasar ransum. Pada perlakuan  $R_0$  yang hanya diberikan hay rumput alam kandungan protein kasarnya 4.0% dengan rata-rata konsumsi protein kasarnya 11.94 g/e/h. Sedangkan pada ternak yang mendapat wafer

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terhadap konsumsi bahan kering, bahan organik, protein kasar, dan lemak kasar berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) antara perlakuan. Berdasarkan data pada Tabel 1 terlihat bahwa rata-rata konsumsi zat-zat makanan tertinggi pada ternak yang mendapat perlakuan  $R_1$ , selanjutnya  $R_2$  dan terendah pada perlakuan  $R_0$ . Hal tersebut disebabkan perbedaan jenis

kandungan protein kasar wafernya 13.15% dengan rata-rata konsumsi pada perlakuan R<sub>1</sub> sebesar 28.27 g/e/h dan R<sub>2</sub> sebesar 21.81 g/e/h. Pernyataan ini didukung oleh Church (1980) bahwa kondisi ransum, palatabilitas dan kandungan protein kasar ransum ternak mempengaruhi konsumsi ransum.

Untuk konsumsi serat kasar hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemanfaatan wafer leguminosa terhadap konsumsi serat kasar tidak berbeda nyata ( $P>0.05$ ) antara perlakuan. Hal tersebut disebabkan serat kasar yang dikonsumsi mencukupi kebutuhan ternak. Ternak ruminansia membutuhkan serat kasar sebagai sumber energi.

### **Pemanfaatan Wafer Leguminosa Sebagai Pakan Kambing Terhadap Kecernaan Zat-Zat Makanan**

Kecernaan merupakan indikator penting terhadap suplai nutrisi pada ternak. Semakin tinggi nilai kecernaan berarti ketersediaan zat-zat nutrisi bagi ternak mencukupi. Sebaliknya nilai kecernaan yang rendah menunjukkan bahwa suplai nutrisi dari bahan pakan tersebut untuk ternak juga berkurang. Fenomena ini nampak pada hasil penelitian yang disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Kecernaan Zat-Zat Makanan Kambing Percobaan Pada Setiap Perlakuan (%)

Peubah	Perlakuan		
	R <sub>0</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>
Bahan Kering	79.03 <sup>a</sup>	64.73 <sup>b</sup>	66.85 <sup>b</sup>
Bahan Organik	80.62 <sup>a</sup>	66.26 <sup>a</sup>	53.07 <sup>b</sup>
Protein Kasar	94.38 <sup>a</sup>	84.56 <sup>a</sup>	74.48 <sup>b</sup>

Keterangan: Superskrip dengan huruf berbeda setiap perlakuan berbeda nyata ( $P<0.05$ )

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kecernaan bahan kering berbeda nyata ( $P>0.05$ ) antara perlakuan penambahan wafer dengan kontrol. Sedangkan untuk bahan organik dan protein kasar, ternak kontrol dan perlakuan R<sub>1</sub> berbeda nyata ( $P>0.05$ ) dengan perlakuan R<sub>2</sub>. Untuk kecernaan zat-zat makanan terdapat perbedaan

nyata antara ternak sebagai kontrol maupun perlakuan. Hal ini disebabkan oleh dua faktor yaitu; faktor konsumsi dan lamanya bahan pakan tersebut berada dalam saluran pencernaan. Selain itu bentuk fisik pakan mempengaruhi laju pencernaan. Konsumsi pakan pada perlakuan R<sub>0</sub> lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan R<sub>1</sub> dan R<sub>2</sub>. Semakin rendahnya jumlah konsumsi tersebut menyebabkan waktu tinggal bahan makanan tersebut dalam saluran pencernaan khususnya rumen semakin lama. Hal ini memberi kesempatan bagi mikroorganisme rumen untuk mencerna semakin lama sehingga nilai kecernaannya tinggi. Sebaliknya untuk perlakuan R<sub>1</sub> dan R<sub>2</sub> bahan pakan tersebut semakin tinggi dikonsumsi berarti mendorong yang sedang berada dalam rumen untuk cepat meninggalkan rumen dan menuju ke pasca rumen. Dengan demikian lamanya bahan pakan pakan tersebut dalam rumen semakin singkat. Kalau semakin singkat berada dalam rumen berarti kesempatan mikroorganisme rumen untuk mencerna semakin singkat pula. Dengan demikian nilai kecernaannya rendah.

Pernyataan ini didukung oleh Tilman dkk (1998) yang menyatakan bahwa meningkatnya bahan pakan yang dicerna melalui saluran pencernaan berarti lebih cepat aliran bahan pakan tersebut meninggalkan rumen sehingga tersedia ruangan di rumen untuk penambahan bahan makanan.

**Pemanfaatan Wafer Leguminosa Sebagai Pakan Kambing Terhadap Pertambahan Bobot Badan**

Pertambahan bobot badan merupakan indikator penting untuk mengevaluasi manfaat dari nutrien yang dikonsumsi ternak. Jika terjadi peningkatan terhadap bobot badan berarti nutrien yang dikonsumsi mempunyai manfaat yang cukup. Sebaliknya jika tidak terjadi peningkatan bobot badan berarti kualitas dari pakan yang dikonsumsi tersebut kurang. Fenomena ini nampak dalam penelitian seperti yang disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Pertambahan Bobot Badan dan Konsumsi Bahan Organik Tercerna (BOT) Kambing Percobaan Pada Setiap Perlakuan

Peubah	Perlakuan		
	R <sub>0</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>
Pertambahan Bobot Badan (g/e/h)	6.0307 <sup>a</sup>	6.786 <sup>a</sup>	6.333 <sup>a</sup>
Konsumsi Bahan Organik Tercerna (BOT) (g/e/h)	229.5243 <sup>a</sup>	254.512 <sup>a</sup>	176.400 <sup>a</sup>

Keterangan: Superskrip dengan huruf yang sama setiap perlakuan tidak berbeda nyata (P> 0.05).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata (P>0.05) terhadap pertambahan bobot badan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian wafer dengan formula tepung daun gamal 70%, tepung daun lamtoro 10% dan tepung ubi kayu 20% memberikan pengaruh yang sama terhadap wafer dengan formula tepung daun gamal 50%, tepung ubi kayu

20% dan tepung daun lamtoro 30%. Hal tersebut disebabkan jumlah yang diberikan 1.5% dari bobot badan itu terlalu sedikit. Tidak adanya perbedaan pertambahan bobot badan antara perlakuan juga merupakan dampak dari tidak adanya perbedaan antara perlakuan pada konsumsi bahan organik tercerna.

**Pemanfaatan Wafer Leguminosa Sebagai Pakan Kambing Terhadap Konsentrasi N-NH<sub>3</sub> Cairan Rumen**

Produksi N-NH<sub>3</sub> cairan rumen tergantung pada protein bahan makanan yang dikonsumsi. Semakin tinggi kualitas protein yang dikonsumsi, semakin tinggi pula produksi N-NH<sub>3</sub> cairan rumen. sebaliknya semakin rendah protein yang dikonsumsi maka produksi N-NH<sub>3</sub> cairan rumen juga semakin rendah. Fenomena ini nampak dalam penelitian seperti yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Konsentrasi N-NH<sub>3</sub> Cairan Rumen dan Produksi VFA Kambing Percobaan Pada Setiap Perlakuan

Peubah	Perlakuan		
	R <sub>0</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>
Konsentrasi N-NH <sub>3</sub> Cairan Rumen (mg/L)	54.57 <sup>a</sup>	68.87 <sup>ab</sup>	78.87 <sup>ab</sup>
Produksi VFA Cairan Rumen (mM/L)	98 <sup>a</sup>	117.22 <sup>ab</sup>	176.78 <sup>b</sup>

Keterangan: Superskrip dengan huruf berbeda setiap perlakuan berbeda sangat nyata (P< 0.01)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi NH<sub>3</sub> cairan rumen berbeda sangat nyata (P<0.01) antara perlakuan penambahan wafer dengan kontrol. Hal ini disebabkan perbedaan jumlah protein pada ternak sebagai kontrol dan perlakuan. Pada perlakuan R<sub>0</sub> yang hanya diberikan hay rumput alam kandungan protein kasarnya 4.0% dengan rata-rata

konsumsi protein kasarnya 11.94 g/e/h. Sedangkan pada ternak yang

mendapat wafer kandungan protein kasar wafernya 13.15% dengan rata-rata konsumsi pada perlakuan  $R_1$  sebesar 28.27 g/e/h dan  $R_2$  sebesar 21.81 g/e/h. Untuk ternak yang mendapatkan perlakuan  $R_1$  maupun  $R_2$  banyak protein yang dicerna oleh jasad renik di rumen. Selain itu ternak mengkonsumsi hay rumput kume sehingga banyak energi yang dihasilkan dalam bentuk bahan kering yang cukup sehingga banyak energi yang dihasilkan dan N-NH<sub>3</sub> yang bersumber dari Nitrogen Non Protein (NPN) dan saliva dalam mencerna pakan berserat untuk mendukung pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme rumen.

Hasil rata-rata konsentrasi amonia rumen yang diperoleh yaitu  $R_0$  sebesar 54.57 mg/l ;  $R_1$  sebesar 68.87 mg/l ;  $R_2$  sebesar 78.87 mg/l masih berada dalam kisaran normal untuk mendukung pertumbuhan mikroba rumen yang optimal. Sater dan Slyter (1974) dalam Soeparno (1998) melaporkan bahwa konsentrasi N-NH<sub>3</sub> dalam rumen untuk mendukung pertumbuhan optimal mikroba 50 -80 mg/liter cairan rumen. sedangkan Ørskov (1982) berkisar antara 50 - 400 mg/liter cairan rumen.

### **Pemanfaatan Wafer Leguminosa Terhadap Produksi VFA**

Cairan rumen yang optimal untuk memenuhi sintesis protein mikroba yaitu 80 - 160 mM/liter cairan rumen (Sutardi. 1979 *dalam* Nenobais. 2004). VFA yang diperoleh dalam penelitian ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil yang diperoleh Mgheni et al (1994) dalam Jelantik (1996) berkisar 69-73 mM/liter cairan rumen dengan suplementasi jerami padi. sedangkan Cann *et al* (1991) dalam Jelantik (1996) melaporkan level VFA pada ternak domba 3 - 135 mM/liter. Perbedaan tersebut disebabkan perbedaan jenis pakan dan perlakuan serta ternak percobaan.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap produksi VFA cairan rumen. Uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan  $R_0$  berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap  $R_1$  dan  $R_2$  sedangkan antara  $R_1$  dan  $R_2$  tidak berpengaruh nyata ( $P > 0.05$ ). Adanya pengaruh sangat nyata antara ternak yang mendapat perlakuan  $R_0$  dengan perlakuan Wafer leguminosa kemungkinan disebabkan ransum yang diberikan mempunyai kualitas yang berbeda. Pada perlakuan tanpa wafer aktivitas mikroba rendah yang ditandai dengan rendahnya produksi VFA. dimana VFA merupakan produk akhir dari hasil fermentasi mikroba rumen. Sebaliknya pada perlakuan wafer aktivitas mikroba tinggi yang ditandai dengan produk VFAnya tinggi.

Produksi VFA rumen sangat berkaitan dengan tersedianya energi untuk mikroba dan energi untuk induk semang. Selama terjadi fermentasi bahan organik (BO) oleh mikroba dan produk akhir berupa VFA dan energi yang digunakan dalam bentuk ATP. Energi dalam bentuk ATP tersebut digunakan oleh mikroba untuk proses asimilasi dan dengan adanya kerangka karbon dan nitrogen untuk menghasilkan protein mikroba (Nocek dan Rusel. 1988 *dalam* Jelantik. 1996). Ketika produk VFA rendah berarti energi yang tersedia dalam bentuk ATP rendah. hasilnya produksi dan aktivitas mikroba rendah.

---

## KESIMPULAN

Pemanfaatan wafer leguminosa dengan perbedaan formula 70% tepung daun gamal dan 10% tepung daun lamtoro maupun 50% tepung daun gamal dan 30% tepung daun lamtoro dapat meningkatkan pencernaan zat-zat makanan, konsentrasui N-NH<sub>3</sub> dan produksi VFA Cairan rumen walaupun belum meningkatkan pertambahan bobot badan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Church. D.C. 1980. Livestoc Feed and Feedings. 4<sup>th</sup> Printing Portland. Oregon.
- Edey. T.N.,A.C.Bray.,R.S.Copland and T.O. Shea. 1981. *A Course Manual In Tropical Sheep and Goat Production*. Australian Vice Chancellor Committee Notes for a Training Course at Brawijaya University Malang, Jawa Timur.
- Jelantik. I.G.N. 1996. *Effect of Supplementating Energy and Different Sources of Nitrogen to Barley Straw Basal Diets on Rumen Environment*. Straw Utilisation and *In Sacco* Rumen Degradability of Tropical Forages. M.Sc. Thesis. Animal Nutrition and Production Institute of Animal Science and Animal Health the Royal Veterinary and Agricultural University Copenhagen.
- Jelantik. I.G.N. 2001. *Improving Bali Cattle (Bibos banteng wagner) Production Through Protein Supplementation*. Ph.D. Thesis. Department of Animal Science and Animal Health The Royal Veterinary and Agricultural University Copenhagen. Denmark.
- Kana Hau. D., Nullik. J., Laigo. O.T., Liem.C. 2004. *Pemanfaatan Pakan Awet Pada Ternak Sapi Bali Timor*. Laporan Hasil Penelitian BPTP NTT- Naibonat.
- Lazarus.E.J.L., Mullik. M.L., Kleden. M.M.,Oematan. G. 1992. *Studi Penggunaan Ampas Tahu Terhadap Konsumsi Ransum, Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Ternak Kambing Lokal*. Laporan Hasil Penelitian Fapet Undana Kupang.
- Marawali. H., A. Yusuf dan A. Bamualim. 1990. *Pengaruh Pemberian Rumput Alam (Andropogon Timorensis) Pada Musim Yang Berbeda Terhadap Konsumsi dan Daya Cerna Ternak sapi Bali*. Laporan Tahunan. Balitnak Lili - Kupang.
- Nenobais. M. 2004. *Pengaruh Probiotik Terhadap Kinerja Mikroba Rumen Ternak sapi Bali*. Tesis Program Pascasarjana Undana Kupang.
- Nullik. J. dan Bamualim A. 1998. *Pakan Ruminansia Besar di Nusa Tenggara*. Kerjasama Balai Pengkajian Teknologi Pertanian dengan Eastern Island Veterinary Services Project.
- Ørskov. E.R.1982. *Voluntary Feed Intake of Poor Quality by Ruminants*. Paper 3<sup>th</sup> on Texas. Livestock From Joydephur Dacca.
- Ratnawaty.S.,Fernandes . P.Th. Kaha Hau. D. Nullik. J. 2004. *Wafer Sebagai Pakan Alternatif Pada Musim Kemarau di Nusa Tenggara Timur*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian Ternak dan Usahatani Lahan Kering.
- Soeparno.1998. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sudjana M.A. 1991. Desain dan Analisis Eksperimen. Tarsito Bandung.
- Tillman. A.D., Hartadi.H., Reksohadiprodjo. S., Parawirokusumo. S., Lebdoesoekodjo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.