



e-Journal  
FADET UNUD

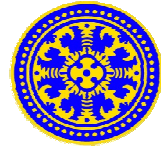
e-Journal

# Peternakan Tropika

Journal of Tropical Animal Science

email: [peternakantropika\\_ejournal@yahoo.com](mailto:peternakantropika_ejournal@yahoo.com)

email: [jurnaltropika@unud.ac.id](mailto:jurnaltropika@unud.ac.id)



Universitas  
Udayana

*Submitted Date: Oktober 20, 2017*

*Accepted Date: November 11 2017*

*Editor-Reviewer Article: Eny Puspany & I Made Mudita*

## KOMPOSISI TUBUH PEDET SAPI BALI BETINA LEPAS SAPIH YANG MENDAPAT RANSUM DENGAN KANDUNGAN PROTEIN DAN ENERGI BERBEDA

Abdur Rahman, I W. Suarna dan N. N. Suryani

*PS. Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Jl. P. B. Sudirman, Denpasar*

E-mail : [Abdurrahman.fapetunud13@gmail.com](mailto:Abdurrahman.fapetunud13@gmail.com) Telephone 081338720315

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi tubuh dan retensi lemak pedet sapi bali betina lepas sapih yang diberi ransum dengan kandungan protein 12% - 15% PK dan energi 2000 – 2300 ME kkal/kg. Penelitian dilaksanakan di Stasiun Penelitian Peternakan Sobangan selama 3 bulan, menggunakan 12 ekor sapi bali betina lepas sapih dengan kisaran bobot badan ternak adalah  $102,50 \pm 4,41$ kg. Analisis sampel ransum dan feses dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Menggunakan rancangan acak kelompok dengan 4 perlakuan ransum dan 3 kelompok berat badan sebagai ulangan. Perlakuan terdiri atas pemberian ransum mengandung 12% PK dan 2000 ME kkal/kg (A), 13% PK dan 2100 ME kkal/kg (B), 14% PK dan 2200 ME kkal/kg (C) 15% dan 2300 ME kkal/kg (D). Variabel yang diamati meliputi kadar air tubuh, lemak tubuh, protein tubuh dan retensi lemak. Hasil penelitian menunjukkan kadar air tubuh, lemak tubuh, protein tubuh dan retensi lemak sapi bali betina lepas sapih yang mendapat perlakuan A, B, C dan D secara statistik berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ). Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan, peningkatan protein dan energi ransum dari 12% PK dan 2000 ME kkal/kg sampai 15% PK dan 2300 ME kkal/kg tidak berpengaruh nyata terhadap komposisi tubuh dan retensi lemak pada pedet sapi bali betina lepas sapih. Semakin tinggi kandungan energi dan protein dalam ransum menyebabkan retensi lemak cenderung semakin meningkat.

*Kata Kunci :Sapi bali, komposisi tubuh, retensi lemak.*

## BODY COMPOSITION OF BALI CATTLE HEIFER FED DIFFERENT PROTEIN AND ENERGY CONTENT OF DIET

### ABSTRACT

This research was conducted at sobangan animal husbandry research station for 3 months, using 12 calves with body neight range  $102,50 \pm 4,41$ kg. Ration given and teses were analyzed. At the nutrition and feed laboratory of Animal Husbandry Faculty, Udayana University. Data obtained was analysed using a raudomized block design with 4 tretments and 3 replicates. Those treatment consisted of 4 rations contain different level of protein and energi ratio as follows 12% PK and 2000 ME kcal/kg (A), 13% PK and 2100 ME kcal/kg (B), 14% PK and 2200 ME kcal/kg (C), 15% PK and 2300 ME kcal/kg (D). Variabel observed includins body water contet, body fat, body protein and fat reteution. This study resulted in that the four dara meters observed

were statistically not different ( $P>0,05$ ) for all treatments. It can be concluded that the increased of protein and energy rations from 12% crude protein and 2000 ME kcal to 15% CP and 2300 ME kcal/kg gave no effect on body composition and fat retention on calves. However, the higher the crude protein and energy ration, the higher fat retention on the body.

*Keywords: Balinese cattle, body composition, fat retention.*

## PENDAHULUAN

Seiring dengan laju pertumbuhan penduduk, kebutuhan daging khususnya di Indonesia terus meningkat karena meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya protein hewani. Salah satu sumber pemenuhan kebutuhan masyarakat akan protein hewani adalah ternak sapi. Sapi Bali dapat memasok kebutuhan daging sekitar 26% dari total sapi potong di Indonesia (Guntoro, 2006). Produktivitas sapi lokal di Indonesia relatif rendah, mengingat sebagian besar peternak di Indonesia masih menggunakan sistem pemeliharaan secara tradisional dengan pemberian pakan seadanya (Muladno, 2012). Winugroho *et al.* (2002) melaporkan bahwa seekor ternak yang mendapat pakan dalam jumlah yang tidak memenuhi kebutuhan akan menyebabkan cekaman dan terjadinya penurunan bobot hidup ternak yang bersangkutan.

Hijauan pakan segar yang dapat digunakan sebagai pakan ternak menurut Chuzaemi *et al.* (1997) pada umumnya adalah rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), rumput gajah merupakan jenis rumput unggul yang mempunyai produktivitas dan kandungan zat gizi yang cukup tinggi serta sebagai sumber energi yang disukai oleh ternak ruminansia (Lubis, 1992). Pemberian pakan hijauan saja masih kurang baik untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak sapi, oleh karena itu Murtidjo (1993) menyarankan pemanfaatan hijauan pakan sebaiknya diikuti dengan suplementasi konsentrat untuk meningkatkan daya guna pakan, serta dapat meningkatkan konsumsi dan pencernaan pakan.

Konsentrat merupakan pakan penguat yang terdiri dari bahan pakan yang kaya karbohidrat dan protein seperti dedak padi, jagung kuning dan bungkil-bungkilan. Menurut Darmono (1993) bahwa Pakan penguat atau konsentrat adalah pakan yang berasal dari biji-bijian dan mengandung protein yang cukup tinggi dan mengandung serat kasar kurang dari 18 %. Konsentrat sumber protein dapat diperoleh dari hasil samping penggilingan berbagai biji-bijian, bahan pakan sumber protein hewani, dan hijauan sumber protein, sedangkan konsentrat sumber energi dapat diperoleh dari dedak dan biji-bijian seperti jagung (Parakkasi, 1999). Konsentrat dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu konsentrat sumber protein dan konsentrat sumber energi. Konsentrat dikatakan sebagai sumber energi apabila mempunyai kandungan protein kasar kurang

dari 20% dan serat kasar 18%, sedangkan konsentrat dikatakan sebagai sumber protein karena mempunyai kandungan protein lebih besar dari 20% (Tillman *et al.*,1991).

Penambahan konsentrat pada ternak ruminansia memungkinkan ternak untuk mengkonsumsi pakan yang lebih baik nutriennya dan lebih palatable, selain itu kecenderungan mikroorganisme dalam rumen dapat memanfaatkan pakan penguat terlebih dahulu sebagai sumber energi dan selanjutnya dapat memanfaatkan pakan kasar yang ada. Konsentrat sangat mudah dicerna dan berperan sebagai sumber zat pakan utama seperti karbohidrat dan protein (Tillman *et al.*, 1991). Kualitas konsentrat perlu diperhatikan dalam menyusun pakan sapi potong ditentukan oleh kandungan protein dan energinya (Siregar, 1995).

## MATERI DAN METODE

### Tempat dan Waktu

Percobaan dilaksanakan di Stasiun Penelitian Peternakan Sobangan Kecamatan Mengwi Kabupaten Badung Provinsi Bali selama 3 bulan.

### Ternak Sapi Bali

Sapi bali yang digunakan adalah pedet sapi bali betina lepas sapih milik pemerintah Kabupaten Badung yang berjumlah 12 ekor dengan bobot badan awal ternak  $102,50 \pm 4,41$ kg

### Ransum dan air minum

Ransum yang diberikan disusun berdasarkan standar Kears (1982). Pada penelitian ini ransum terdiri dari hijauan dan konsentrat yang proteinnya 12 – 15 % dan ME 2000 – 2300 Kkal/kg. Komposisi ransum yaitu konsentrat, urea, molases, rumput raja, minyak kelapa, vitamin/mineral. Komposisi ransum penelitian disajikan pada Tabel 1 dan kandungan nutrisi ransum penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi ransum pedet sapi bali betina lepas sapih

Komposisi	Perlakuan			
	A	B	C	D
Konsentrat	36,5	40,6	44	47,25
Urea	0,6	0,65	0,5	0,75
Molases	2,4	3,25	5	5
Rumput raja	60	55	50	45
Minyak kelapa	0	0	0	1,5
Vitamin/Mineral	0,5	0,5	0,5	0,5
Jumlah	100	100	100	100

Tabel 2. Kandungan nutrisi ransum penelitian

Nutrien Ransum	Perlakuan			
	A	B	C	D
Protein kasar (%)	12,06	13,11	13,97	15,05
ME (kkal/kg)	2045,38	2103,57	2201,85	2297,6
Serat kasar (%)	27,21	26,24	25,02	23,92

Keterangan :

1. Perlakuan A : Ransum mengandung 12% PK dan ME 2000 kkal/kg  
 Perlakuan B : Ransum mengandung 13% PK dan ME 2100 kkal/kg  
 Perlakuan C : Ransum mengandung 14% PK dan ME 2200 kkal/kg  
 Perlakuan D : Ransum mengandung 15% PK dan ME 2300 kkal/kg

### Rancangan percobaan

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 3 kelompok pedet sapi bali betina lepas sapih dengan berat badan yang berbeda sebagai ulangan.

Perlakuan yang digunakan adalah:

Perlakuan A : Ransum mengandung 12% PK dan ME 2000 kkal/kg.

Perlakuan B : Ransum mengandung 13% PK dan ME 2100 kkal/kg.

Perlakuan C : Ransum mengandung 14% PK dan ME 2200 kkal/kg.

Perlakuan D : Ransum mengandung 15% PK dan ME 2300 kkal/kg

### Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah komposisi tubuh yaitu kandungan air tubuh, lemak tubuh, protein tubuh, dan retensi lemak. Penentuan komposisi tubuh ditentukan dengan cara sebaran ruang urea (Rule *et al.*, 1986).

Penentuan komposisi tubuh ditentukan dengan cara sebaran (distribusi) ruang urea (Rule *et al.*, 1986). Metode pengukuran sebaran ruang urea adalah sebagai berikut : Darah diambil dari *vena jugularis sebanyak* 10 ml. Kemudian diinfusikan larutan urea dalam 0,9% NaCl fisiologi yang telah disterilkan kedalam *vena jugularis* sapi penelitian. Infusi dilakukan dalam waktu 2 menit, larutan infusi mengandung urea  $30 \text{ mg/kgW}^{0,75}$  yang dilarutkan dalam 0,9% NaCl fisiologi. Jumlah larutan yang diinfusikan sebanyak  $0,44 \text{ ml/W}^{0,75}$ . Setelah 12 menit sejak dilakukan infusi, lalu diambil sampel darah dari *vena jugularis* sebanyak 10 ml dengan menggunakan tabung venoject yang berheparin. Pengambilan sampel darah dilakukan sebelum

dan sesudah infusi, selanjutnya digunakan untuk penetapan kadar urea darah. Menurut Rule *et al.* (1986) ruang urea dihitung dengan rumus

$$RU\% = \frac{U}{\Delta U \times 10 \times W}$$

Keterangan :

RU = ruang urea

U = jumlah urea yang diinfusikan

$\Delta U$  = perubahan kadar urea darah

W = berat tubuh

Selanjutnya nilai RU yang diperoleh dipergunakan untuk menduga kadar air, kadar protein, dan kadar lemak dalam tubuh. Persamaan yang digunakan adalah :

1. Kandungan Air Tubuh (%) =  $59,1 + 0,22 RU - 0,04 W$

2. Kandungan Lemak Tubuh (%) =  $19,5 - 0,31 RU + 0,05 W$

3. Kandungan Protein Tubuh (%) =  $16,5 + 0,07 RU + 0,0001 W$

Retensi lemak (RL) ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$RL = \frac{\% \text{ Lemak} \times \text{Pertambahan Berat Badan}}{100}$$

Keterangan :

RL = retensi lemak

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan apabila nilai rata-rata perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) maka perhitungan dilanjutkan dengan uji jarak berganda dari Duncan pada taraf 5% (Steel dan Torrie, 1989).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Kadar air tubuh**

Kadar air tubuh sapi yang mendapat perlakuan A (Ransum mengandung 12% PK dan ME 2000 kkal/kg) adalah 54,23% (Tabel 1.). Sapi yang mendapat perlakuan B (Ransum mengandung 13% PK dan ME 2100 kkal/kg), C (Ransum mengandung 14% PK dan ME 2200 kkal/kg) dan D (Ransum mengandung 14% PK dan ME 2200 kkal/kg) Kadar air tubuh berturut – turut 54,11%, 54,19% dan 54,13% (Tabel 3).

Tabel 3. Komposisi Tubuh Sapi dan Retensi Lemak

Peubah	Perlakuan <sup>1</sup>				SEM <sup>3</sup>
	A	B	C	D	
Kadar Air Tubuh (%)	54,23 <sup>a2</sup>	54,11 <sup>a</sup>	54,19 <sup>a</sup>	54,13 <sup>a</sup>	120,289
Lemak Tubuh (%)	25,57 <sup>a</sup>	25,73 <sup>a</sup>	25,63 <sup>a</sup>	25,69 <sup>a</sup>	37,0608
Protein Tubuh (%)	16,66 <sup>a</sup>	16,65 <sup>a</sup>	16,64 <sup>a</sup>	16,65 <sup>a</sup>	24,2021
Retensi Lemak (g/ekor/hari)	46,45 <sup>a</sup>	47,42 <sup>a</sup>	47,99 <sup>a</sup>	51,63 <sup>a</sup>	64,498

Keterangan :

1. Perlakuan A : Ransum mengandung 12% PK dan ME 2000 kkal/kg.  
Perlakuan B : Ransum mengandung 13% PK dan ME 2100 kkal/kg.  
Perlakuan C : Ransum mengandung 14% PK dan ME 2200 kkal/kg.  
Perlakuan D : Ransum mengandung 15% PK dan ME 2300 kkal/kg.
2. Angka yang di ikuti huruf superskrip yang tidak sama pada baris yang sama, berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).
3. SEM (*Standard Error of The Treatment Mean*).

Berdasarkan hasil pengamatan komposisi tubuh pedet sapi bali betina lepas sapih yang mendapat ransum dengan kandungan protein dan energi berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air tubuh pedet sapi bali betina yang mendapat perlakuan A,B,C dan D yang berkisaran antara 54,11% - 54,23%. Hal ini di sebabkan Karena berat badan akhir pada perlakuan A,B,C dan D berbeda tidak nyata. Kadar air dalam penelitian ini tergolong normal menurut Berg dan Butterfield (1976) komposisi air tubuh pada ternak sapi umumnya berada pada kisaran 39,8% - 77,6%. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Widiadyana (2013) kandungan lemak tubuh berkisaran antara 28,40% - 28,23%, sedangkan kisaran kandungan lemak tubuh penelitian ini 25,57% - 25,73%. Menurut (Tillman *et al.*, 1998) kandungan lemak tubuh di pengaruhi oleh umur, bobot badan, bangsa, jenis kelamin dan nutrisi. Kandungan lemak tubuh cenderung meningkat dengan semakin bertambahnya umur ternaknya.

### Lemak Tubuh

Komposisi tubuh pedet sapi bali lepas sapih yang mendapat ransum dengan kandungan protein dan energi berbeda, secara statistik tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak tubuh ( $P > 0,05$ ). Kadar lemak tubuh sapi perlakuan A adalah 25,57% (Tabel 3). Pada perlakuan B,C, dan D kadar lemak tubuh masing – masing 25,73%, 25,63% dan 25,69%.Berbeda halnya dengan

kadar air tubuh. Terlihat kadar lemak tubuh tertinggi pada perlakuan B 25,73%, diikuti oleh perlakuan D 25,69%, C 25,63%, dan kadar lemak tubuh terendah terlihat pada perlakuan A 25,57%. Kisaran kadar lemak pada penelitian ini 25,57% dan 25,73%, dan termasuk normal. Menurut Berg dan Butterfield (1976) rentang normal komposisi lemak tubuh ternak sapi pada umumnya yaitu 1,8% - 44,6%.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Widiadyana (2013) kandungan lemak tubuh berkisaran antara 28,40% - 28,23%, sedangkan kisaran kandungan lemak tubuh penelitian ini 25,57% - 25,73%. Menurut (Tillman *et al.*, 1998) kandungan lemak tubuh di pengaruhi oleh umur, bobot badan, bangsa, jenis kelamin dan nutrisi. Kandungan lemak tubuh cenderung meningkat dengan semakin bertambahnya umur ternaknya.

### **Protein tubuh**

Kandungan protein tubuh sapi yang mendapatkan perlakuan A adalah 16,66% (Tabel 3.), sapi yang mendapat perlakuan B, C dan D kadar protein tubuhnya masing – masing 16,65%, 16,64%, dan 16,65%. Secara statistik kadar protein tubuh pada seluruh perlakuan berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ). sapi yang mendapat Perlakuan C kadar protein terendah yaitu 16,64%, sedangkan kadar protein tubuh tertinggi di hasilkan oleh perlakuan A sebesar 16,66%.

Kadar protein dalam penelitian ini tergolong normal menurut Berg dan Butterfield, (1976) rentang normal komposisi tubuh ternak sapi pada umumnya yaitu 12,4 – 20,6%. Kisaran kadar protein hasil penelitian ini sejajar dari hasil penelitian yang di dapat oleh Widiadyana (2013) berkisaran antara 16,84% - 16,90% dan sukarini (2000) pada sapi bali betina berkisar antara 15,64% - 16,66%. Tillman *et al* (1998) melaporkan presentasinya protein tubuh tidak di pengaruhi oleh makanan dan umur pada saat kedewasaan tercapai. Kadar protein tubuh lebih dipengaruhi oleh keturunan, Karena zat protein banyak terkandung dalam otot tulang yang menyusun sebagian besar tubuh ternak.

### **Retensi Lemak**

Retensi lemak pada sapi yang mendapatkan perlakuan A adalah 46,45 g/ekor/hari (Tabel 3.). Sapi yang mendapatkan perlakuan B retensi lemaknya 47,42 g/ekor/hari lebih tinggi dari perlakuan A, namun secara statistik menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P>0,05$ ). Sapi yang mendapat perlakuan C dan D retensi lemak masing – masing 47,99% dan 51,63% nyata lebih tinggi ( $P<0,05$ ) dari pada perlakuan A. Retensi lemak terendah di dapatkan pada perlakuan A, yang selanjutnya di ikuti oleh perlakuan B dan C, sedangkan retensi lemak tertinggi di dapat

pada perlakuan D. Peningkatan retensi lemak sangat erat kaitannya dengan konsumsi lemak dan konsumsi energi. Semakin tinggi konsumsi energi maka semakin tinggi pula retensi lemak pada ternak itu sendiri. Menurut Stryer (1996) kelebihan energi dalam tubuh ternak di simpan dalam bentuk lemak. Kecepatan retensi lemak dalam jaringan adipose adalah genotype dan adanya konsentrat dalam ransum (Thornton dan Tune, 1984). Tingginya lemak yang dikonsumsi ternak sapi dapat mempengaruhi kandungan retensi lemak. Lemak yang di konsumsi dan tidak digunakan sebagai sumber energi untuk kelangsungan hidup ternak akan di retensi.

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat di simpulkan bahwa pedet sapi bali lepas sapih yang mendapat ransum dengan kandungan protein dan energi berbeda tidak berpengaruh terhadap kadar air tubuh, kadar protein tubuh dan kadar lemak tubuh pedet sapi bali lepas sapih. Semakin tinggi kandungan energi dan protein dalam ransum menyebabkan retensi lemak semakin meningkat.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih Bapak Dr. Ir. Ida Bagus Gaga Partama, M.S selaku Dekan, Bapak Dr. Drh. I Gusti Agung Arta Putra, M.Si selaku wakil Dekan I, Ibu Prof. Dr. Ir. Gusti Ayu Mayani Kristina Dewi, M.Sselaku wakil dekan II, Bapak Dr. Ir. I Nyoman Tirta Ariana M,S selaku wakil dekan III Fakultas Peternakan Universitas Udayana.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Berg T. R. dan Butterfield, M. R. 1976. *New Concept of Cattle Growth*. Sidney University of Australia.
- Chuzaemi, S., Hermanto, Soebarinoto, dan H. Sudarwati. 1997. Evaluasi protein pakan ruminansia melalui pendekatan sintesis protein microbial di dalam rumen: Evaluasi kandungan RDP dan UDP pada beberapa jenis hijauan segar, limbah pertanian dan konsentrat. *Jurnal Penelitian Ilmu – ilmu Hayati (Life Sciences)* Vol. 9 No. 1, Juni. 77-89.
- Darmono. 1993. *Tatalaksana Usaha Sapi Kereman*. Kanisius, Yogyakarta.
- Guntoro, S. 2006. *Membudidayakan Sapi Bali*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Lubis, D. A. 1992. *Ilmu Makanan Ternak*. PT. Pembangunan. Jakarta
- Muladno. 2012. Aplikasi Teknologi Perbibitan untuk Peningkatan Produksi Bakalan dan Kualitas Daging Sapi Nasional. *Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Produksi dan Kualitas Daging Sapi Bali Nasional*. Bali, 14 September 2012.



- Murtidjo, B. A. 1993. Memelihara Kambing Sebagai Ternak Potong dan Perah. Kanisius, Yogyakarta.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Purwanto, H. dan D. Muslih. 2006. Tatalaksana Pemeliharaan Pedet Sapi Perah. Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian 2006. Bogor.
- Rule, D. C. R. N. Arnold, E.J. Hentges and D.C. Beitz. 1986. Evaluation of urea dilution as a technique for estimation of beef streers in vivo. J. Anim. Sci., 63:1935-1948.
- Siregar, S. B. 1995. Ransum Ternak Ruminansia. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Steel, R. C. D dan J. H. Torrie. 1991. Principles and Procedures of Statistic. New York : McGraw-Hill Book Co. Inc.
- Stryer, L. Biochemistry. 4. Ed. New York : W.H. Freeman and Company, 1996. 1064p.
- Sukarini, I. A. M. 2000. Peningkatan Kinerja Laktasi Sapi Bali (Bibos banteng) Beranak Pertama Melalui Perbaikan Mutu Pakan (disertasi). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Thornton, R. F and R. K. Tune. 1984. Fat Deposition in Ruminants. In : S. K. Baker, J. M. Gawthorne, J. B. Mackintosh and D. B. Purses. 1984. Ruminant Physiology Concepts and Consequences. Proceedings of a Symposium Held at University Of Western Australia 710 May. Pp. 289-298
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widiadnyana, A., N.N.Suryani dan Astawa, I.P.A 2013. Penggantian Rumput Gajah Dengan Jerami Padi Sebagai Sumber Energi Yang di Suplementasi dan Gamal Sebagai Sumber Rumen Degradable (RPP) Terhadap Komposisi Tubuh Sapi Bali. E. Jurnal. Peternakan Tropika. Vol 1(2).