

PENGARUH PEMBERIAN KONSENTRAT YANG MENGANDUNG TEPUNG DAUN KELOR DENGAN LEVEL YANG BERBEDA TERHADAP PENGGUNAAN NITROGEN KAMBING LOKAL

THE EFFECT OF GIVING CONCENTRATES CONTAINING KELOR LEAF FLOURS WITH DIFFERENT LEVELS ON NITROGEN UTILISATION OF LOCAL GOAT

Marfandi M. Robo¹, Markus M. Kleden², L.S. Enawati³

^{1,2,3}Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana
Jl. Adisucipto, Penfui PO.BOX 104, Kupang 85001, NTT. Telpon (0380)-881084
Email : srienawaty24@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pakan konsentrat yang mengandung tepung daun kelor terhadap konsumsi protein, pencernaan protein serta konsentrasi amonia rumen pada ternak kambing. Diterapkan pada 12 ekor ternak kambing lokal jantan dengan rerata BB. 14,35kg (kv. 16,29%). Data dianalisis menggunakan Rancangan Acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Perlakuan dalam penelitian ini meliputi: K1: Konsentrat tanpa penggunaan tepung daun kelor; Konsentrat dengan penambahan tepung daun kelor 10 %; K3: Konsentrat dengan penggunaan tepung daun kelor 20 %; dan K4: Konsentrat dengan penggunaan tepung daun kelor 30%. Variabel yang ditetapkan adalah konsumsi dan pencernaan protein kasar serta konsentrasi NH₃ rumen. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa konsumsi protein (g/ekor/hari) dan pencernaan protein kasar (%) tertinggi pada perlakuan K4: 36.37 dan 72.01, kemudian diikuti K3: 35.81 dan 71.93; K2: 35.06 dan 69.85 serta K1: 31.99 dan 59.91. Konsentrasi NH₃ (mM) rumen tertinggi juga ditempati oleh K4: 19.77 diikuti; K3: 18.24 ; K2: 16.48 dan K1: 11.16. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan berpengaruh tidak nyata (p>0.05) terhadap konsumsi dan berpengaruh nyata (p<0.05) terhadap koefisien cerna protein kasar serta NH₃ rumen. Disimpulkan bahwa penggunaan tepung daun kelor sebagai komponen penyusun konsentrat hingga level 30 % dapat digunakan untuk pakan ternak kambing lokal guna meningkatkan konsumsi dan pencernaan nutrisi ternak serta penyediaan NH₃ rumen.

Kata Kunci : *Kambing Lokal, Tepung daun kelor, Konsumsi, pencernaan protein dan NH₃ rumen.*

ABSTRACT

The study aimed to determine the effect of the use of feed concentrates containing Moringa leaf flour on protein consumption, protein digestibility and rumen ammonia concentration. Data were analyzed using a randomized block design (RBD) with 4 treatments and 3 replications, and continued with the Duncan test. The treatments in this study include: K1: Concentrate without the use of Moringa leaf flour; Concentrate with the addition of 10% Moringa leaf flour; K3: Concentrate with the use of Moringa leaf flour 20%; and K4: Concentrate with the use of 30% Moringa leaf flour. The variables determined were Rough Protein Consumption and Digestion and rumen NH₃ Concentration. The results showed that protein (g / tail / day) consumption and crude protein digestibility (%) were highest in the treatment of K4: 36.37 and 72.01, then followed by K3: 35.81 da. 71.93; K2: 35.06 and 69.85 and K1: 31.99 and 59.91. The highest rumen NH₃ (mM) concentration is also occupied by K4: 19.77 followed; K3: 18.24; K2: 16.48 and K1: 11.16. The results of statistical analysis showed that the treatment had no significant effect (p> 0.05) on consumption and had a significant effect (p<0.05) on the digestibility coefficient of crude protein and rumen NH₃. It was concluded that the use of Moringa leaf flour as a constituent component to the level of 30% can be used for animal feed to increase consumption and nutrient digestibility of livestock as well as the provision of rumen NH₃.

Keywords: *Local Goat, Moringa Leaf Flour, Consumption, digestibility of rumen protein and NH₃.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ternak kambing merupakan salah satu ternak ruminansia yang mempunyai peranan sangat penting sebagai penghasil daging, susu, kulit dan pupuk. Tinggi rendahnya produktivitas ternak kambing sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satu faktor penting tersebut adalah pakan baik kualitas maupun kuantitasnya. Berbeda dengan ternak lainnya, kambing sebagai ternak ruminansia mempunyai keistimewaan yaitu kemampuannya dalam memanfaatkan hijauan yang berkualitas rendah. Hal ini disebabkan oleh adanya peranan mikroorganisme yang ada dalam rumennya yang tidak dimiliki oleh ternak non ruminansia (McDonald, *et al.*, 1988).

Kambing kacang sebagai kambing lokal memiliki kelebihan yakni mampu berproduksi pada lingkungan yang kurang baik. Kambing kacang memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil dan pertumbuhan badannya relatif rendah. Guna dapat meningkatkan produksi ternak khususnya ternak kambing maka salah satu faktor yang perlu diperhatikan adalah ketersediaan pakan baik kualitas maupun kuantitasnya. Penggunaan pakan konsentrat merupakan salah satu cara dalam mengatasi kecukupan nutrisi bagi ternak. Bahan pakan yang bisa digunakan sebagai campuran konsentrat atau makanan penguat untuk ternak adalah jagung, dedak padi, bungkil kelapa, garam, putak dan lain-lain. Pada pemberian konsentrat yang terpenting adalah dapat melengkapi kekurangan nutrisi pada hijauan sebagai bahan makanan utama bagi ternak ruminansia (Anggorodi, 1990). Salah satu bahan yang dapat digunakan dalam pencampuran konsentrat yakni tanaman kelor.

Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera, Lam*) merupakan salah satu sumber daya pakan yang berpotensi digunakan dalam memenuhi pakan ternak. Tanaman ini mampu beradaptasi hampir diseluruh wilayah tropis dan memiliki kandungan nutrisi yang tinggi (Kleden, *et al.*, 2017). Lebih lanjut dinyatakan bahwa kandungan protein kasar tepung daun kelor berkisar antara 27 -36.5% dengan kandungan asam amino yang lengkap baik yang esensial maupun non esensial.

Tanaman kelor (*Moringa Oleifera, Lam*) adalah tanaman yang tahan tumbuh didaerah kering tropis dan mempunyai manfaat yang besar dibanding dibidang medis dan industri (Makkar dan Becker, 1997). Salah satu manfaat yang dapat diambil dari pohon kelor terdapat pada daunnya Kouevi, 2013). Hasil penelitian Fuglie (2001) menyatakan bahwa daun kelor memiliki berbagai kandungan nutrisi yang bermanfaat. Kandungan yang paling diunggulkan pada tanaman ini yaitu protein, Vitamin A (β Caroten) dan zat besinya yang tinggi sehingga baik untuk dikonsumsi dan dapat memenuhi kebutuhan gizi terutama pada kelompok rawan (Madukwe *et al.*, 2013).

Protein merupakan zat Organik yang sangat diperlukan dalam tubuh ternak karena memiliki fungsi penting, diantaranya adalah sebagai: 1) Bahan pembangun tubuh, 2) bahan baku pembuatan enzim, hormon dan anti body, 3) Mengatur lalu lintas cairan tubuh dan zat yang larut didalamnya kedalam dan keluar sel, 4) menyediakan energi (Anggorodi, 1990; Tillman, *et al.*, 1991). Protein tersusun atas unsur nitrogen (N), oleh karena itu proses metabolisme protein dapat diartikan sebagai metabolisme N. Protein (N maupun NPN) yang berasal dari makanan akan dihidrolisa oleh mikroba rumen. Tingkat hidrolisa protein tergantung dari daya larutnya yang berkaitan dengan kadar amonia (NH_3) (Arora, 1989). Degradasi protein dalam rumen dipengaruhi oleh sumber protein, bentuk fisik dan kimia makanan, gerak laju makanan dalam rumen, jumlah konsumsi ransum, konsumsi energi, pertumbuhan mikroba dan ukuran partikel makanan (Huber and Kung, 1981).

Metabolisme protein (N maupun NPN) pada ruminansia banyak melibatkan peran mikroorganisme rumen, dimana protein yang dikonsumsi sebagian akan dirubah menjadi protein mikroba oleh mikroba rumen dan sebagian lagi ke organ paska rumen. Konsumsi bahan makanan seperti energi dan protein sangat mempengaruhi aktivitas mikroba dalam mengubah asam amino dan amonia menjadi protein mikroba, karena aktivitas mikroba akan tinggi seiring dengan adanya keseimbangan asupan nutrisi dan ketersediaan NH_3 dalam rumen (Annison *et al.*, 2002)

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Pertanian Lahan Kering Universitas Nusa Cendana selama 4 minggu (2 minggu preliminary dan 2 minggu koleksi data serta analisis laboratorium).

Materi Penelitian

- Ternak.

Ternak kambing lokal jantan digunakan dalam penelitian ini, dengan rerata berat badan 14,35Kg

yang memiliki koefisien variasi sebesar 16,29% dan ditempatkan dalam kandang individu (12 petak kandang)

- Pakan.

Pakan yang digunakan adalah pakan basal berupa rumput lapangan dan konsentrat yang mengandung tepung daun kelor dengan proporsi yang berbeda. Konsentrat tersebut tersusun atas bahan lokal dengan kandungan protein kasar 13 %, adapun proporsinya dapat dilihat pada tabel 1 .

Tabel 1. Proporsi bahan Pakan Penyusun Konsentrat (%)

Bahan Pakan	Perlakuan			
	K1	K2	K3	K4
Tepung daun gamal	1	1	1	1
Bungkil Kelapa	1	1	1	1
Tepung daun kelor	0	10	20	30
Tepung Kacang Hijau	30	20	10	0
Tepung Putak	11	11	11	11
Tepung daun lamtoro	1	1	1	1
Tepung jagung	28	28	28	28
Dedak Halus	27	27	27	27
Garam	1	1	1	1
Total	100	100	100	100

Tabel 2. Komposisi Nutrien Ransum penelitian

Pakan	Kandungan nutrient						
	BK	PK	SK	LK	BETN	BO	ABU
Rumput Alam	88,99	7,04	34,18	2,83	48,36	92,4	7,6
Konsentrat%BK.....						
K1	87,81	12,75	10,24	2,90	66,18	92,07	7,93
K2	87,85	13,73	10,95	4,09	62,79	91,56	8,44
K3	89,18	14,35	9,66	4,88	62,29	91,18	8,82
K4	89,79	15,00	11,19	4,96	61,65	92,80	7,20

Rancangan Penelitian

Menggunakan metode eksperimen (percobaan) dan menerapkan Rancangan Acak

Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan (3x4) sebagai berikut :

1. R1 : rumput lapangan + Konsentrat tanpa daun kelor
2. R2 : rumput lapangan + Konsentrat yang mengandung 10% tepung daun kelor
3. R3 : rumput lapangan + Konsentrat yang mengandung 20% tepung daun kelor
4. R4 : rumput lapangan + Konsentrat yang mengandung 30% tepung daun kelor

ransum yang diberikan – jumlah ransum sisa).

2. Kecernaan Protein:
 $\frac{\text{Konsumsi PK} - \text{PK Feses}}{\text{Konsumsi PK}} \times 100\%$
3. NH₃ : Dilakukan dengan metode cawan conway (mirco diffusi conway) menurut General Laboratory Procedures (Candra, 2013),

$$\text{NH}_3 \text{ (mM)} = \frac{\text{ml H}_2\text{SO}_4 \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 1000}{\text{Berat Sampel} \times \text{BK sampel}}$$

Variabel yang di Ukur

Variabel yang diukur meliputi Konsumsi Protein Kasar, Kecernaan Protein Kasar serta NH₃ rumen yang dapat dikalkulasi menggunakan rumus sbb:

1. Konsumsi Protein kasar (gram) :
Kandungan PK ransum X (jumlah

Analisis data

Data yang terkoleksi dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (Anova) sesuai prosedur Rancangan Acak Kelompok (RAK). Bila perlakuan berpengaruh nyata, dilanjutkan analisis dengan uji lanjut berganda Duncan untuk melihat perbedaan di antara perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsumsi Protein .

Rerata konsumsi protein akibat perlakuan pemberian konsentrat berbasis tepung daun kelor dapat dilihat pada tabel 3. Pada tabel 3 terlihat bahwa rata-rata konsumsi protein tertinggi hingga terendah berturut-turut terjadi pada perlakuan K4 sebanyak 36.37 g/ekor/hari; K3 (35.81 g/ekor/hari); K2 (35.06 g/ekor/hari) serta K1 (31.99 g/ekor/hari). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P > 0.05$) terhadap konsumsi protein kasar.

Meningkatnya konsumsi protein kasar kemungkinan disebabkan oleh konsumsi BK perlakuan yang juga meningkat, hal ini sangat berpengaruh terhadap konsumsi PK. Putra dan Puger, (1995) menyatakan bahwa protein pakan berkorelasi positif dengan konsumsi BK, Bahan organik, protein dan energi. Faktor yang berpengaruh terhadap konsumsi PK adalah konsumsi BK dan kandungan PK pakan. (Purbowati, *et al*, 2007). Ditambahkan pada penjelasan Kamal, (1997) bahwa banyaknya pakan yang dikonsumsi akan dapat meningkatkan konsumsi nutrisi lain yang ada dalam pakan.

Tabel 3. Konsumsi Protein Kasar, Kecernaan Protein Kasar dan NH₃ Rumen Kambing.

Parameter	Perlakuan			
	K1	K2	K3	K4
Konsumsi Protein Kasar (g/ekor/hari)	31.99	35.06	35.81	36.37
Kecernaan Protein Kasar (%)	59.91 ^a	69.85 ^b	71.93 ^b	72.01 ^b
NH ₃ (mMol)	11.16 ^a	16.48 ^b	18.24 ^b	19.77 ^b

Keterangan : Notasi yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan ($p < 0,05$)

Widyobroto *et al*, (1997) menyatakan bahwa laju partikel pakan keluar dari rumen berhubungan dengan lama tinggal pakan dalam rumen, selain ini sintesa protein mikroba berhubungan positif dengan waktu tinggal pakan dalam rumen.

Shabi *et al*, (1999); Soto-Navarro *et al*,(2000) menyatakan bahwa peningkatan frekuensi pemberian pakan juga dapat meningkatkan konsumsi pakan, efisiensi pemanfaatan mikroba dan meningkatkan pemanfaatan protein. Namun hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan Parrakasi, 1999; dimana peningkatan frekuensi pemberian pakan dari 3X menjadi 6x pada ternak kerbau tidak berpengaruh terhadap konsumsi protein kasar, hal ini kemungkinan disebabkan karena tidak efisiennya pemanfaatan pakan oleh mikroba dalam peningkatan konsumsi protein. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pemberian konsentrat berbasis tepung daun kelor dapat digunakan pada pakan ternak hingga 30 %.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kecernaan Protein .

Data pada tabel 3 diatas memperlihatkan bahwa tingkat kecernaan protein kambing tertinggi hingga terendah berturut-turut adalah pada perlakuan K4 sebesar 72.01%; K3 (71.93%); K2 (69.85%) dan K1 (59.91%). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap kecernaan protein. Hal ini kemungkinan disebabkan tinggi rendahnya PK tercerna berkaitan erat dengan tingkat konsumsi PK sesuai dengan pendapat Lopez dan Garcia, (1996) yang menyatakan bahwa tingkat perubahan pada PK tercerna mengikuti pola perubahan pada konsumsi PK. Lebih lanjut dinyatakan Boorman,(1980) bahwa tinggi rendahnya kecernaan protein dalam pakan berpengaruh pada nilai retensi protein dalam tubuh. Hasil penelitian ini berbeda dengan laporan penelitian Beauchemin *et al*, (2007) yang menyatakan bahwa penambahan kadar tanin 1-2 % pada pakan konsentrat terhadap ternak kerbau jantan dapat menurunkan kecernaan protein 5-15%. Akan tetapi hasil penelitian yang dilakukan Rianto *et al*, (2005) pada kerbau jantan menggunakan ampas bir, konsentrat dan jerami menunjukkan kecernaan PK dapat mencapai 76-77%.

Pengaruh Perlakuan Terhadap NH₃.

Dalam pertumbuhan dan perkembangannya mikroba rumen sangat membutuhkan NH₃ karena erat kaitannya dengan aktivitas dan populasi mikroba rumen (Oematan, *et al*, 1998), dimana besarnya kadar NH₃ rumen menggambarkan tingkat degradasi protein oleh mikroba dalam rumen. Amonia yang terbentuk dan digunakan bersama-sama dengan rantai karbon dan energi dari karbohidrat untuk mensintesa protein oleh mikroorganisme. Amonia yang tidak digunakan akan diserap dalam darah melalui dinding rumen dan dibawa kehati untuk diubah menjadi urea. Pemanfaatan NH₃ untuk sintesa protein tergantung dari ketersediaan karbohidrat sebagai sumber energi dan rantai karbon (Tillman, *et al* , 1998). Pengaruh perlakuan terhadap konsentrasi NH₃ dapat diperlihatkan pada tabel 1 diatas.

Data pada tabel 3 menunjukkan urutan rataan konsentrasi NH₃ (mM) tertinggi hingga terendah adalah K4 sebesar 19.77 ; K3 (18.24); K2 (16.48) dan K1 (11.16). Tingginya konsentrasi NH₃ pada perlakuan K4 seiring dengan tingginya penggunaan tepung daun kelor dalam konsentrat. Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap konsentrasi NH₃.

Menurut Arora (1995) peningkatan konsentrasi NH₃ di dalam rumen akan menyebabkan terjadinya peningkatan sintesis protein mikroba. Hal ini kemungkinan disebabkan karena cukup tersedianya sumber energi dalam pakan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba. Parakkasi dan Haryanto, (2005) menyatakan bahwa konsentrasi amonia ditentukan oleh tingkat protein pakan yang dikonsumsi, derajat degradabilitasnya, lamanya dalam rumen dan pH rumen. Konsentrasi amonia dalam rumen dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya : pakan, kelarutan dan tingkat degradasi protein rumen. Hasil Penelitian Soto-Navarro, *et al* (2000) dinyatakan pada frekuensi pemberian pakan sebanyak 1 X dibandingkan 2X , tidak memberikan pengaruh yang nyata ($p > 0.05$) terhadap konsentrasi amonia rumen (NH₃). Namun hasil tersebut berbeda dengan yang dilaporkan Robles, *et al*, (2007) dimana peningkatan frekuensi pemberian pakan 1,2,3

dan 4 memberikan pengaruh terhadap konsentrasi amonia dalam rumen.

Peningkatan level tepung daun kelor mengakibatkan pengaruh konsentrasi NH₃. Hal ini terjadi karena dalam rumen, protein daun kelor akan diubah menjadi asam amino dan selanjutnya dideaminasi menjadi NH₃, NH₃ yang diberikan digunakan untuk sintesis asam amino dan protein mikroba. Pernyataan ini berkaitan erat dengan jumlah dan aktivitas mikroba dalam mencerna pakan rumput.

Konsentrasi minimum NH₃ rumen untuk pertumbuhan mikroba adalah 5 mg/100 ml

cairan rumen, sedangkan konsentrasi optimum NH₃ rumen berkisar antara 8.5-30 mg/100 ml (Mc Donald, *et al*, 2012), Sedangkan konsentrasi maksimum NH₃ adalah 40-240 mg/L (Satter and Slyter, 1974). Variasi konsentrasi NH₃ dalam rumen tergantung pada rasio hijauan dalam rumen dan akan berubah antara bahan pakan (Cronje, 1992). Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini berada dalam kisaran normal dan pada standar minimum konsentrasi NH₃ cairan rumen yakni pada kisaran 11.16 - 19.77 mM.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Penggunaan konsentrat berbasis tepung daun kelor cenderung meningkatkan konsumsi protein, Kecernaan protein dan NH₃ rumen.
2. Level Kandungan daun kelor yang semakin tinggi dalam konsentrat menghasilkan nilai konsumsi protein,

kecernaan protein dan NH₃ rumen yang semakin tinggi.

Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui batasan penggunaan tepung daun kelor dalam konsentrat ternak kambing untuk mengetahui tingkat pertumbuhan ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1990. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Annisson, E.F., D.B. Lindsay and J.V. Nolan. 2002. *Sheep Nutrition: Digestion and Metabolism*. M freer and H. Dove (Ed). CABI Publishing, Australia. P: 95-116.
- Arora, S.P. 1995. Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. *Terjemahan*: R. Murwani. Gajahmada University Press, Yogyakarta.
- Cronje, P.B., 1992. Effects of Dietary Roghage: Concentrate Ratio and Rumen Ammonia Concentration on insitu Feedstauff Degradation in Rumen of Sheep. S.Afri. *J.Anim.Sci.*,22(6): 207-213.
- Huber, J.T. and J.R.L. Kung. 1981. Protein and Non Protein Nitrogen Utilization in Dairy Cattle. *J dairy Sci*. 64:1170-1195.
- Kamal M. 1997. *Kontrol Kualitas Pakan*. Fakultas Peternakan . Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Kleden M.M., H.Soetanto, Kusmartono dan Kuswanto. 2017. Genetik Diversity Evaluation of Moringa Oleifera, Lam from East Flores Regency Using Maker Random Amplified polimorfhic DNA (RAPD) and its Relationship to Chemical Composition and Invitro Gas Production. *Agrivita Journal of Agricultural Science*. 39(2):219-231.
- Kouevi, K.K. 2013. *A Study of Moringa Oleifera Leaves as a Suplement to West Afican Weaning Foods*. Hamburg: University of Aplied Science.
- Lovez G, G. Ros, F. Rincon, M.J. Periago, M.C. Martines, and J. Ortuno. 1996. Relationship between Physical and Hidratatin Properties of Soluble and Insoluble Fiber of Artichoke. *J. Agric. Food Chem*. 44:2773-2778.

- Makkar, H.P.S. and K. Bekker. 1997. Nutrient and Antinutrient Factors in Different Morphological Part of *Moringa Oleifera* Tree. *J. Agric.Sci.* 128:311-322.
- Madukwe, E., Ugwuoko, A., & Ezeugwu, J. 2013. Effectiveness of Dry Moringa Oleifera Leaves Powder in Treatment of Anemia. *Academic Journals*, 5(5): 226-228.
- McDonald. P.R.A., Edward and J.F.D. Greenhalgh. 1988. *Animal Nutrition*. 4th Ed. Longman Scientific and Technical.
- McDonald. P.R.A., J.F.D. Greenhalgh, C.A. Morgan, R.A. Sinclair and R.G. Wilkison. 2012. *Animal Nutrition*. 7th Ed. Prentice Hall, Harlow England.
- Oematan, G.T. , Sutardi, T Suryahadi., dan Manalu W., 1998. Stimulasi Pertumbuhan Sapi Holstein Melalui Ammoniasi Rumput dan Suplementasi Minyak Jagung, Analog Hidroksi Methionin, Asam Folat dan Fenil Propionat. *Majalah Ilmiah Nutrisi dan Makanan Ternak*. Fapet Undana.
- Parrakasi A. 1990. *Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik*. Angkasa, Bandung.
- Purbowati E., C.I. Sutrisno, E. Baliarti, S.P.S. Budi, dan W. Lestariana. 2007. Pengaruh Pakan Kompleks dengan Kadar Protein dan Energi yang Berbeda Pada Penggemukan Domba Lokal Jantan Secara Feedlot Terhadap Konversi Pakan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.
- Putra S. dan A.W. Puger. 1995. *Manipulasi Mikroba dalam Fermentasi Rumen salah satu Alternatif untuk meningkatkan efisiensi Penggunaan zat-zat Makanan*. Fakultas Peternakan. Universitas Udayana, Denpasar.
- Rianto, E., N. Muryanti dan E. Purbowati. 2005. Retensi Protein Kerbau Jantan yang Mendapat Ampas Bir sebagai Pengganti Konsentrat. *Seminar Pengembangan Nutrisi dan Bioteknologi Pakan Sebagai Pendorong Agroindustri di Bidang Peternakan*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Robles, V., L.A. Gonzales, A. Ferret, X. Manteca and S. Calsamiglia. 2007. Effects of Feeding Frequency on Intake, Ruminant Fermentation, and Feeding Behavior in Heifers Fed High-Concentrate Diets. *J. Anim. Sci.* 85:2538-2547.
- Satter L.D. and L.L. Slyter., 1974. Effects of Ammonia Concentration on Rumen Microbial Protein Production in-vitro. *British J. Nut.* 1974 (32):199-128.
- Shabi, Z., I. Bruckental, S. Zamwell, H. Tagari and A. Arieli. 1999. Effects of Extrusion of Grain and Feeding Frequency on Rumen Fermentation, Nutrient Digestibility, and Milk Yield Composition in Dairy Cows. Hebrew University Faculty of Agriculture. Israel. *J. Dairy Sci.* 82: 1252-1260.
- Soto-Navarro. S.A., C.R. Krehbiel, G.C. Duff, M.L. Galyean, M.S. Brown and R.L. Steiner. 2000. Influence of Feed Intake Fluctuation and Frequency of Feeding on Nutrient Digestion, Digesta Kinetics, and Ruminant Fermentation Profiles and Limit-Fed Steers. *J. Anim. Sci.* 78:2215-2222.
- Tillman D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekjo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Cetakan ke-6. Fakultas Peternakan, Universitas Gajah Mada. Gajahmada University Press.. Yogyakarta.
- Widyobroto, B.P., S. Padmowijoto, dan R. Utomo. 1997. Pendugaan Kualitas Protein 60 bahan Pakan untuk Ternak Ruminansia. *Laporan Penelitian*. Fakultas Peternakan, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.