

PENGARUH ARAS UREA DALAM RANSUM TERHADAP KINERJA SAPI BALI

Ristianito Utomo¹

INTISARI

Penelitian ini dilakukan di PT. Hayuni Mas Lestari, Manggala, Lampung Utara, untuk mengetahui pengaruh aras suplementasi urea dalam ransum terhadap kinerja sapi Bali. Dua puluh delapan sapi Bali jantan berumur sekitar 18 bulan, berat badan $195 \pm 7,9$ kg secara acak dibagi menjadi 4 aras pemberian urea (S-1, S-2, S-3 dan S-4), dalam rancangan acak lengkap pola searah. Setiap kelompok diberi rumput raja dan air minum secara *ad libitum*, kelompok S-1, S-2, S-3 dan S-4 berturut-turut diberi urea sebanyak 1%, 2%, 3% dan 4% dari pakan konsentrat yang diberikan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat beda tidak nyata antara S-1, S-2, S-3 dan S-4 pada konsumsi bahan kering ransum berturut-turut 5,45; 5,68; 5,67 dan 5,75 kg per ekor per hari, pada kenaikan kadar amonia darah: 0,66; 0,79; 1,25, dan 1,53 mg/ml, terdapat beda nyata ($P < 0,05$) pada kenaikan berat badan antara S-3 dan S-4 vs. S-1 dan S-2 (0,55 dan 0,51 vs 0,32 dan 0,40 kg per hari), beda sangat nyata ($P < 0,01$) pada konversi ransum antara S-3 dan S-4 vs. S-1 dan S-2 (10,56 dan 10,99 vs 14,58 dan 14,71). Penggunaan urea sampai 4% dari konsentrat yang diberikan belum menunjukkan gejala keracunan. Kenaikan berat badan harian dan konversi pakan terbaik diperoleh pada pemberian urea 3% dari konsentrat.

(Kata Kunci: Aras Urea, Rumput Raja, Performan, Sapi Bali.)

Buletin Peternakan 20 (2): 124-133, 1996

¹ Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta 55281

THE EFFECT OF UREA LEVEL IN THE DIET ON PERFORMANCE OF BALI CATTLE

ABSTRACT

The experiment was conducted at PT. Hayuni Mas Lestari, Manggala, North Lampung to observe the effect of urea inclusion in the diet on performance of Bali cattle. Twenty eight male Bali cattle aged of about 18 month, with initial body weight of $195 \pm 7,9$ kg were divided randomly into four groups of treatments namely S-1, S-2, S-3, and S-4. King grass and drinking water were given *ad libitum*, in which S-1, S-2, S-3, and S-4 was given urea (g) of 1%, 2%, 3%, and 4% from the concentrate diet, respectively, in completely randomize design. The results indicated that there were no significant differences between S-1, S-2, S-3, and S-4 on the dry matter consumption of 5.45, 5.68, 5.67, and 5.75 kg per head per day, on the increase of ammonia status in the blood namely 0.66, 0.79, 1.25, and 1.53 mg/100 ml, respectively. However, there was significant difference ($P < 0.05$) between S-3 and S-4 versus S-1 and S-2 on average daily gain (0.55 and 0.51 vs. 0.32 and 0.40 kg per head per day), and there was highly significant difference ($P < 0.01$) on feed conversion between S-3 and S-4 versus S-1 and S-2 (10.56 and 10.99 vs 14.58 and 14.71) respectively. The addition of urea up 4% on concentrate have no effect on toxicity. The highest average daily gain and feed conversion were found on addition of 3% urea in the concentrate.

(Key Words: Urea Level, King Grass, Performance, Bali Cattle.)

Pendahuluan

Telah diketahui bahwa bakteri dalam reticulo rumen ternak ruminansia dapat menggunakan urea atau *non protein nitrogen* (NPN) yang lain untuk mensintesis protein yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan berkembang biak dirinya. Protein yang terbentuk ini dapat digunakan oleh ternak yang bersangkutan (Tillman, 1973). Di dalam rumen terdapat mikro-organisme penghasil enzim urease maka bila urea dimakan oleh ternak ruminansia akan terurai menjadi NH_3 dan CO_2 . Bersamaan dengan itu, terjadi pula hidrolisis karbohidrat oleh enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme lainnya menjadi asam lemak terbang atau *volatile fatty acids* (VFA) dan asam keto (*keto acids*). Kombinasi NH_3 dengan asam keto akan membentuk asam amino yang kemudian

menjadi protein tubuh mikroorganisme. Pada saluran pencernaan berikutnya mikroorganisme yang keluar dari rumen akan dihidrolisis menjadi asam amino yang selanjutnya diabsorpsi oleh ternak yang bersangkutan (Tillman, 1975; Ensminger dan Olentine, 1978).

Penggunaan urea dalam ransum harus disertai jumlah karbohidrat mudah larut atau mudah terfermentasi ataupun total nutrisi tercerna yang cukup atau *total digestible nutrients* (TDN). Rekomendasi yang ditulis tersebut kebanyakan masih bersifat umum. Jumlah urea dalam ransum sebagai sumber protein dianjurkan sebagai berikut: maksimum sebanyak 1 persen dari total ransum, atau 3 persen dari total ransum konsentrat, atau 5 persen dari protein konsentrat (Diggins dan Bundy, 1977) atau protein yang dihitung asal urea

sekitar 33 persen dari jumlah protein ransum (Ensminger dan Olentine, 1978), 4 persen dari total ransum konsentrat (Utomo, 1988).

Di Indonesia diduga telah banyak dilakukan penelitian penggunaan urea dalam ransum ternak ruminansia. Utomo (1991) melaporkan penggunaan urea dalam ransum ternak domba sebanyak 4,5 persen dari pemberian konsentrat belum menunjukkan adanya gejala keracunan.

Sapi merupakan ternak ruminansia besar sehingga jumlah pakan yang dihabiskan akan lebih banyak pula. Sejalan dengan pemberian pakan konsentrat yang lebih banyak maka penggunaan urea dalam ransum akan meningkat pula, apabila jumlah pemberiannya berpedoman pada jumlah pemberian konsentrat.

Sapi Bali adalah sapi lokal dan terkenal sebagai sapi asli Indonesia yang unggul. Sapi Bali merupakan sapi potong yang produktif karena sifat kesuburannya tinggi (Prihatiantoro, 1987). Sapi Bali banyak dternakkan dalam keadaan murni antara lain di Lampung. Pemberian pakan yang berkualitas tinggi walaupun menggunakan bahan pakan non konvensional, diharapkan dapat menaikkan produksi daging yang dicerminkan oleh kenaikan berat badannya per hari.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sampai seberapa banyak penggunaan urea dalam ransum sapi Bali sebagai sumber protein non konvensional agar diperoleh berat badan yang tinggi atau paling tidak seperti yang dikehendaki tanpa akibat yang merugikan.

Materi dan Metode

Penelitian ini dilakukan di PT. Hayuni Mas Lestari di Manggala, Lampung Utara. Dua puluh delapan ekor sapi Bali jantan berumur sekitar 18 bulan (Id belum tanggal atau disebut belum *poel*) berat badan

awal $195 \pm 7,9$ kg dibagi secara acak menjadi 4 kelompok aras pemberian urea (S-1, S-2, S-3 dan S-4) sehingga merupakan rancangan acak lengkap pola searah. Pemberian urea pada S-1, S-2, S-3 dan S-4 berturut-turut diberikan sebanyak 1%, 2%, 3% dan 4% dari berat bahan kering (BK) konsentrat yang diberikan. Setiap kelompok diberi ransum relatif sama kandungan nutriennya (*isonetrogenous* dan *isocalori*) ransum disusun untuk memenuhi kebutuhan sapi yang sedang tumbuh dengan kenaikan berat badan 0,70 kg per ekor per hari (NRC, 1976) susunan ransum tertera dalam Tabel 1.

Jumlah pemberian pakan per hari dalam bahan kering diperkirakan 2,85% dari berat badan. Konsentrat diberikan secara tetap sebanyak 50% dari total ransum pada awal penelitian. Hijauan (rumput Raja) diberikan secara *ad libitum*, dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi yang semakin meningkat sejalan dengan kenaikan berat badannya.

Pengambilan darah untuk penetapan kadar NH_3 darah dilakukan 2 kali, sebelum penelitian dilakukan dan pada akhir penelitian lewat vena Jugularis menggunakan *venoject*. Penimbangan ternak dilakukan pada awal, pertengahan dan akhir penelitian. Selama penelitian dilakukan pengambilan sampel pakan untuk penetapan kandungan nutrisi (komposisi kimia) nya.

Penetapan kandungan nutrisi (komposisi kimia) bahan pakan dan pakan yang diberikan dilakukan dengan menggunakan analisis proksimat metode Weende (Harris, 1970). Penetapan kadar NH_3 darah dilakukan menggunakan metode Conway (Conway, 1957). Dari data yang diperoleh yaitu kenaikan berat badan per ekor per hari dan kadar NH_3 darah, dilakukan analisis kovarian dengan satu kovariat berat badan, dan kadar NH_3 darah awal (Astuti, 1980), sedangkan konversi

No.

1.

2.

Kandun

^a. Persenta
^b. Pada pa

pakan
menggur
searah (S
antar per
jarak gar
1960).

F
komposisi
digunakan
konsumsi
konversi p

Tabel 1. Susunan ransum penelitian dan perkiraan kandungan nutrisi meliputi protein kasar dan total digestible nutrients (TDN %)

No.	Bahan pakan	Ransum			
		S-1	S-2	S-3	S-4
1.	Konsentrat : 50%				
	a. dedak halus	20,5	22,5	27,5	30,0
	b. onggok	10,0	12,5	12,5	14,0
	c. bungkil biji karet	17,5	12,5	07,0	2,5
	d. urea ^{a)}	0,5	1,0	1,5	2,0
	e. garam	1,0	1,0	1,0	1,0
	f. kapur	0,5	0,5	0,5	0,5
2.	Hijauan : 50% ^{b)}				
	a. rumput raja	50	50	50	50
	Jumlah %	100	100	100	100
Kandungan protein (%)					
	Protein kasar	13,7	13,9	14,6	14,8
	TDN	64,5	63,6	63,5	63,2

^{a)} Persentase urea dalam ransum (50% x % urea dalam konsentrat).

^{b)} Pada prakteknya diberikan secara tak terbatas (*ad libitum*).

pakan dilakukan analisis variansi menggunakan rancangan acak lengkap pola searah (Steel dan Torrie, 1960). Beda nyata antar perlakuan ditetapkan menggunakan uji jarak ganda dari Duncan (Steel dan Torrie, 1960).

Hasil dan Pembahasan

Hasil yang disajikan meliputi komposisi kimia bahan pakan dan pakan yang digunakan, serta hasil pengamatan meliputi: konsumsi pakan, kenaikan berat badan, konversi pakan, dan kadar NH₃ darah.

Komposisi kimia pakan

Untuk mengetahui komposisi kimia pakan yang diberikan dilakukan analisis proksimat meliputi penetapan bahan kering (BK), protein kasar (PK), serat kasar (SK), ekstrak ether (EE), ekstrak tanpa nitrogen (ETN) dan abu. Hasil penetapan tertera dalam Tabel 2.

Ternyata bahwa hasil analisis kimia yang dilakukan pada bahan yang digunakan, lebih rendah dari yang pernah dilakukan dan yang dipakai sebagai dasar penyusunan ransum. Menurut Utomo dan Soejono (1990), kandungan PK dan SK dedak halus sebesar 12,83% dan 10,24%, sedangkan

Tabel 2. Bahan kering (BK), komposisi kimia meliputi protein kasar (PK), serat kasar (SK), ekstrak ether (EE), ekstrak tanpa nitrogen (ETN) dan abu bahan pakan yang diberikan (% bahan kering)

No.	Nama bahan	BK	PK	SK	EE	ETN	Abu
1.	Dedak halus padi	89,76	9,43	22,56	7,77	56,68	3,56
2.	Onggok	90,07	3,53	17,47	0,13	63,09	15,78
3.	Bungkil biji karet	92,73	16,07	47,32	5,39	22,88	8,34
4.	Rumput Raja	21,70	8,24	31,04	1,35	54,31	5,06

Sumber: Hasil analisis Lab. Makanan Ternak Jur. Nutrisi dan Makanan Ternak, Fak. Peternakan Universitas Gadjah Mada.

onggok 1,13% dan 9,18%. Menurut Stosic dan Kaykay (1981) bungkil biji karet mengandung PK dan SK sebesar 29,4% dan 6,6%. Menurut Utomo *et al.* (1992) kandungan PK dan SK rumput Raja sebesar 8,36% dan 32,46%. Oleh karena itu berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dikatakan telah terjadi perkiraan lebih (*over estimate*) pendugaan kandungan nutrisi bahan pakan yang digunakan terutama kadar protein dedak halus dan bungkil biji karet, di lain pihak telah terjadi perkiraan kurang (*under estimate*) pada kandungan kandungan SK. Perbedaan ini diduga karena perbedaan pengolahan dan penanganan. Pengolahan onggok diduga digiling bersama kulitnya, sehingga SK nya lebih tinggi dari yang pernah ditetapkan. SK dedak halus juga tinggi diduga banyak tercampur sekam. Kandungan PK bungkil biji karet rendah diduga digiling bersama dengan kernelnya. Hal ini ditandai dengan kandungan SK yang tinggi. Untuk rumput Raja ternyata tidak berbeda jauh dengan yang dilaporkan Utomo *et al.* (1992).

Konsumsi pakan

Jumlah pakan yang dikonsumsi terdiri dari konsentrat dan rumput (Tabel 3). Hasil analisis variansi menunjukkan terdapat

perbedaan yang tidak nyata antar perlakuan pakan. Ini berarti bahwa penggunaan urea sampai aras 4% dari pemberian konsentrat (S-4) atau sekitar 88 gram per ekor per hari tidak mengurangi palatabilitas ransum, sedangkan urea yang diberikan pada S-1, S-2, dan S-3 rata-rata per hari per ekor berturut-turut sebanyak 22 gram, 45 gram, dan 70 gram.

Kenaikan berat badan

Kenaikan berat badan harian (KBH) selama penelitian dan berat badan awal (BBA) penelitian tertera dalam Tabel 4. Hasil analisis variansi menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) pada KBH. Uji Duncan menunjukkan KBH sapi yang mendapat ransum S-3 berbeda nyata dengan sapi mendapat ransum S-1 dan S-2. Tetapi antara S-1 dengan S-2 dan antara S-3 dengan S-4 tidak menunjukkan perbedaan KBH yang nyata.

Hal ini menunjukkan bahwa S-3 adalah ransum yang paling efisien baik dalam menyediakan karbohidrat mudah terlarut maupun pemanfaatan nitrogen dari urea. Namun demikian hasil KBH ini masih

Tabel 3. Rata-rata jumlah (J) ransum (konsentrat = K dan rumput = R) yang dikonsumsi selama 60 hari pengamatan (KG bahan kering per ekor per hari)

Ulangan	Perlakuan											
	S-1			S-2			S-3			S-4		
	K	R	J	K	R	J	K	R	J	K	R	J
1	2,31	3,84	6,15	2,35	2,78	5,13	2,16	3,42	5,58	3,27	3,96	6,23
2	2,30	3,10	5,40	2,12	3,22	5,34	2,49	3,81	6,30	2,25	4,17	6,42
3	2,33	3,57	5,90	2,45	3,63	6,08	2,51	3,44	5,95	2,21	3,57	5,78
4	2,11	3,24	5,35	1,99	3,75	5,74	2,07	3,37	5,38	2,22	3,41	5,63
5	2,09	3,57	5,66	2,48	3,88	6,36	2,24	3,15	5,39	2,40	3,54	5,94
6	2,04	3,64	5,68	2,34	3,69	6,03	2,20	2,87	5,07	1,95	3,44	5,39
7	2,07	3,94	6,01	2,02	3,04	5,06	2,82	3,24	6,06	2,06	2,81	4,87
Rata-rata	2,17	3,55	5,45	2,25	3,42	5,68	2,35	3,32	5,67	2,19	3,55	5,75

Tabel 4. Rata-rata kenaikan berta badan harian sapi selama 60 hari pengamatan (kg/ekor/hari)

Ulangan	Perlakuan							
	S-1		S-2		S-3		S-4	
	BBA	KBH	BBA	KBH	BBA	KBH	BBA	KBH
1.	191,0	0,48	188,5	0,49	171,0	0,52	185,0	0,55
2.	194,5	0,39	193,0	0,27	195,5	0,73	189,5	0,51
3.	197,5	0,29	191,5	0,51	187,5	0,59	186,5	0,48
4.	197,5	0,31	187,0	0,37	192,0	0,42	195,5	0,36
5.	205,0	0,32	196,5	0,44	194,5	0,47	194,5	0,64
6.	206,0	0,50	206,0	0,45	206,0	0,43	201,0	0,58
7.	202,0	0,40	207,5	0,29	201,5	0,72	198,0	0,46
Rata-rata	199,1	0,38 ^a	195,6	0,40 ^b	192,6	0,55 ^a	192,8	0,51 ^{ab}

^{ab} Superskrip yang berbeda pada satu baris menunjukkan rata-rata KBH yang berbeda nyata ($P < 0,05$).

lebih rendah dari yang diharapkan (0,70 kg). Hal ini disebabkan kesalahan dalam memperkirakan kandungan nutrisi saat menyusun ransum. Konsentrat S-1 yang diharapkan berprotein kasar sekitar 16,50%, ternyata hanya mengandung protein 12,76%, sedangkan untuk konsentrat S-3 dan S-4 tidak begitu berbeda dengan perhitungan. Walaupun demikian KBH yang dicapai sudah masuk kisaran 0,35 kg - 0,50 kg (Anonimus, 1975), tetapi masih dibawah 0,66 kg (Moran, 1978). Hal ini diduga karena perbedaan konsentrat yang diberikan. Hasil KBH yang diperoleh terutama S-3 dan S-4 sebanding dengan yang diperoleh Musofie *et al* (1981) yaitu bahwa sapi Bali yang diberikan konsentrat 1% dan 1,5% berat badannya menghasilkan KBH 0,51 kg dan 0,55 kg, sedangkan sapi yang digunakan mempunyai berat badan awal sekitar 150 kg.

Konversi ransum

Konversi pakan disajikan pada Tabel 5 dihitung dari kenaikan berat badan harian (Tabel 4) dan jumlah ransum yang dikonsumsi (Tabel 3). Hasil analisis variansi yang dilanjutkan dengan uji Duncan menunjukkan bahwa konversi S-3 dan S-4 berbeda nyata dengan S-1 dan S-2, meskipun demikian terlihat bahwa S-3 menghasilkan konversi ransum yang terbaik. Konversi ransum ditentukan oleh kualitas ransum yang diberikan. Dengan demikian antar penelitian akan menghasilkan konversi ransum yang sangat bervariasi.

Musofie *et al.* (1981) mendapatkan konversi ransum sapi Bali dengan berat badan awal 150 kg yang diberi ransum konsentrat 0,5% dan 1,5% berat badan adalah 13,71 dan 9,17 kg. Penelitian lain menyatakan bahwa sapi Bali yang diberi ransum konsentrat 1,8% berat badan dan rumput lapangan *ad libitum* menghasilkan konversi ransum 12,89 (Amril *et al.*, 1990).

Kadar amonia darah

Kadar amonia darah awal (KADA) dan kenaikan amonia darah (KAD) sapi penelitian tertera dalam Tabel 6. Hasil analisis kovariansi dengan kadar amonia darah awal sebagai kovariat menunjukkan perbedaan yang tidak nyata antara kelompok perlakuan ransum S-1, S-2, S-3 dan S-4. Kenyataan menunjukkan penggunaan urea sampai 4% dalam pakan konsentrat belum mengakibatkan keracunan.

Suatu hal yang menarik adalah bahwa kadar NH_3 darah yang terukur sekitar 3 mg sampai 4 mg/100 ml baik pada awal maupun akhir penelitian (Tabel 6) belum menunjukkan gejala keracunan. Keadaan serupa diperoleh Utomo (1991) pada domba bahwa kadar NH_3 dalam darah sampai 3,13 mg/100 ml juga belum menunjukkan gejala keracunan. Padahal, menurut Ensminger dan Oletine (1978) ternak akan menunjukkan gejala keracunan bila kadar amonia dalam darah mencapai 1 mg/100 ml.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Penggunaan urea sebagai sumber protein non konvensional dalam ransum sampai 4% dalam pakan konsentrat belum menunjukkan gejala keracunan. Kenaikan berat badan tertinggi dan konversi ransum terbaik diperoleh pada penggunaan urea sebanyak 3% dari pakan konsentrat yang diberikan.

Ulang

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

Rata-rata

* Super

Ulangan

1
2
3
4
5
6
7

Rata-rata

Tabel 5. Rata-rata konversi ransum

Ulangan	Ransum			
	S-1	S-2	S-3	S-4
1.	12,81	10,46	10,73	11,33
2.	13,84	19,78	8,83	12,58
3.	20,34	11,92	10,08	12,04
4.	17,25	15,51	12,81	15,63
5.	11,43	14,45	14,47	8,50
6.	11,36	13,40	11,79	6,34
7.	15,02	17,44	8,41	10,58
Rata-rata	14,58 ^a	14,71 ^a	10,56 ^b	10,99 ^b

^{ab} Superskrip yang berbeda pada satu baris menunjukkan konversi ransum yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$).

Tabel 6. Kadar amonia darah (mg/100 ml)

Ulangan	Ransum							
	S-1		S-2		S-3		S-4	
	KADA	KAD	KADA	KAD	KADA	KAD	KADA	KAD
1	3,54	0,41	4,32	0,64	2,91	0,88	2,91	0,66
2	3,31	0,55	3,44	0,42	2,82	1,44	3,34	0,55
3	3,54	0,88	3,50	0,68	3,08	0,67	2,78	2,37
4	3,93	0,76	3,88	0,59	2,49	3,84	3,47	1,13
5	2,75	1,02	3,86	0,74	3,34	1,04	2,95	1,28
6	3,83	0,59	4,06	0,73	3,67	0,65	3,93	1,14
7	2,88	0,44	3,01	1,77	3,77	0,26	2,65	1,58
Rata-rata	3,39	0,66	3,62	0,79	3,15	1,25	3,15	1,53

Saran

Sebelum menyusun ransum sebaiknya dilakukan analisis penetapan komposisi kimia bahan pakan yang akan digunakan. Perlu penelitian lanjutan tentang kualitas karkas sapi yang diberi pakan sumber protein non konvensional (urea).

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Yth.: Prof. Dr. Soemitro Djojowidagdo (Dekan Fakultas Peternakan UGM periode 1991-1994) yang telah memberikan izin penelitian ini atas biaya DPP Fak. Peternakan UGM, Direktur PT. Hayuni Mas Lestari yang telah memberikan izin dan fasilitas terlaksananya penelitian ini, serta semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Anril, M.A., S. Rasjid dan S. Hasan. 1990. Rumput lapangan dan jerami padi amoniasi urea sebagai sumber hijauan dalam penggemukan Sapi Bali jantan dengan makanan penguat. Pada: Proceeding Seminar Nasional Sapi Bali. Fak. Peternakan Univ. Udayana Denpasar Bali.
- Anonimus. 1975. Survei Quality Control Proyek PUTP di NTB. Fak. Peternakan Univ. Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Astuti, M. 1980. Rancangan Percobaan dan analisa statistik Bag. I. Bagian Pemuliaan Ternak. Fak. Peternakan Univ. Gadjah Mada Yogyakarta.
- Conway, E.J. 1957. Microdiffusion analysis and volumetric Error. 1st Rev. Ed. Crosby Lockwood & Soon. Ltd. London.
- Diggins, R.V. and C.E. Bundy. 1977. Beef Production Printice Hall Inc. Engle Wood Cliffs Jersey.
- Ensminger, M.E. and C.G. Olentine Jr. 1978. Feed and Nutrition Complete. 1st Ed. The Ensminger Publishing Co. California.
- Harris, L.E. 1970. Nutritional Research Techniques for Domestic Animal. Published by L.E. Harris (in Paris).
- Hartadi, H., Soedomo, R., Soekanto L., A.D. Tillman., L.C. Kears dan L.E. Harris. 19870. Tabel-Tabel dari Komposisi Bahan Makanan Ternak untuk Indonesia Published by the IFI. Utah Agricultural Experiment Station, Utah State University. Logan Utah.
- Moran, J.B. 1978. Perbandingan Performance Jenis Sapi Daging di Indonesia, Seminar Ruminansia. P-4. Bogor.
- Musofie, A., N.K Wardhani, S. Tedjo Wahyono dan Karu Ma'sum. 1981. Feeding cane tops with various levels of concentrate of Balines heifers. Kumpulan makalah: First ASEAN Workshop on Technology of Animal Feed Production Utilizing Food Waste Material, Bandung.
- NRC. 1976. Nutrient Requirements of Beef Cattle. Firth Revised edition. Nutrient Requirements of Domestic Animals. NAS, Washington, D.C.
- Prihantiantoro, A. 1987. Pelestarian plasma nutfah Sapi Bali. Bulletin Teknik dan Pengembangan Peternakan No. 21/1/86/87. Dit. Bina Produksi Peternakan, Ditjen Peternakan.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1960. Principle and Procedures of Statistic, McGraw-Hill Company Inc. New York. Toronto. London.
- Stosie, D.D. and J.M. Kaykay. 1981. Rubber Seeds As Animal Feed In Liberia. World Animal Review 39.
- Tillman, A.D. 1973. Effect of form of non-protein nitrogen and methods of processing on their nutritional value. On Processing of Symposium Effect of Processing on The Nutritional Value of Feeds. NAS. Washington, D.C.
- Tillman, A.D. 1975. Ruminant Nutrition. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Utomo, R. 1988. Pengaruh sumber karbohidrat mudah larut dalam ransum pada suplementasi urea terhadap performan domba. Proc. Seminar Program Penyediaan Pakan Dalam Upaya Mendukung Industri Peternakan Menyongsong PELITA V. UNDP. Semarang.
- Utomo, R dan M. Soejono. 1990. Pengaruh waktu pemberian konsentrat terhadap kenaikan berat badan sapi peranakan Ongole, Lit. Fak. Peternakan UGM No. 219/P4M/DPPM/BDXXI/1989.

Utomo, R. 1991. Pengaruh tingkat penggunaan urea dalam ransum terhadap kenaikan berat badan kadar amonia dan urea darah domba. Buletin Peternakan. Fak. Peternakan Univ. Gadjah Mada. Tahun XV. No.2. Des. 1991.

Utomo, R., S. Pudmowijoto, M. Soejono., S. Priyono. 1992. Pengaruh Umur Pemotongan dan jarak Tanam terhadap Produksi dan Kandungan Gizi Rumput Raja. Laporan Penelitian. No. UGM/PT/2005/UM/01/39.