

Pemberian Ransum Berenergi Tinggi Memperbaiki Performans Induk dan Menambah Bobot Lahir Pedet Sapi Bali

*(PROVISION HIGHER LEVEL OF ENERGY RATION IMPROVE CATTLE
PERFORMANCE AND CALVES BIRTH WEIGHT)*

**Ni Nyoman Suryani¹, I Wayan Suarna², Ni Putu Sarini³,
I Gede Mahardika¹, Magna Anuraga Putra Duarsa²**

¹Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak

²Laboratorium Tanaman Pakan Ternak

³Laboratorium Genetika dan Pemuliaan Ternak

Fakultas Peternakan, Universitas Udayana

Jln. Sudirman Denpasar Bali, 80232 Indonesia

Telp 0361-222096, Email : mansuryani@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh level energi ransum pada sapi bali bunting tujuh bulan terhadap bobot lahir pedet. Penelitian dilakukan di Stasiun Penelitian Sobangan, Mengwi, Badung, Bali pada 12 ekor induk bunting fase *pre-calving* (dua bulan menjelang kelahiran) dengan bobot badan induk sekitar 300 kg/ekor. Perlakuan yang diberikan adalah empat jenis ransum iso protein 10% dengan level energi berbeda (2000, 2100, 2200, dan 2300 kkal ME/kg) sebagai perlakuan A, B, C dan D. Peubah yang diamati: pertambahan bobot badan, konsumsi bahan kering (BK), bahan organik (BO), konsumsi energi, protein kasar (PK), serat kasar (SK), dan bobot lahir pedet. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok. Hasil penelitian menunjukkan konsumsi BK bervariasi dari 5175,80–5366,80 g/h. Konsumsi BO mulai dari 4438,54–4610,44 g/e/h. Bobot lahir pedet juga tertinggi pada induk dengan perlakuan D yaitu 18 kg/e. Semua perbedaan ini secara statistika tidak nyata ($P>0,05$). Konsumsi energi nyata ($P<0,05$) tertinggi pada perlakuan D yaitu 19,320,65 kkal GE/h. Simpulan dari hasil penelitian ini adalah pemberian energi ransum dari 2000–2300 kkal ME/kg meningkatkan konsumsi energi, memperbaiki performans sapi bali bunting tujuh bulan dan menambah bobot lahir pedet sehingga menjadi 18 kg.

Kata-kata kunci: energi ransum; sapi bali, bobot lahir pedet

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of energy levels in Bali cattle rations of seven months pregnant on birth weight calves. The study was conducted in Farm Sobangan Badung Regency on 12 pregnant breeding phase of pre-calving (two months before the birth) with the parent body weight at average 300 kg/head. The treatments were four types of rations which was iso protein 10% with the energy level were 2000, 2100, 2200 and 2300 kcal ME/kg respectively. Variables measured were: weight gain, consumption of dry matter (DM), organic matter (OM), consumption energy, crude protein (CP) and crude fiber (CF), and birth weight calves. The design used was a randomized block design. Results showed DM intake varied from 5175.80 to 5366.80 g/d. Consumption of OM ranging from 4438.54 to 4610.44 g/d. Calf birth weight was also highest in the parent with treatment D is 18 kg. All these differences were not statistically significant ($P>0.05$). Energy consumption significantly highest ($P<0.05$) at the treatment D i.e. 19320.65 kcal GE/d. The conclusion of this study is energizing ration of 2000 - 2300 kcal ME/kg increase energy consumption however, improve performance seven months pregnant Bali cattle and calf birth weight to add into 18 kg.

Keywords: energy ration; Bali cattle; calf birth weight

PENDAHULUAN

Banyak faktor berpengaruh terhadap bobot lahir dan kelangsungan hidup pedet. Berkurangnya asupan nutrisi pada periode akhir kebuntingan (*pre-calving*) tidak saja berakibat menurunnya bobot lahir bahkan dapat mengakibatkan kematian pedet. Pada sapi yang sedang bunting, tidak semua pasokan nutrisi dimanfaatkan untuk pertumbuhan induk saja, melainkan juga digunakan untuk pertumbuhan fetus dalam uterusnya. Pertumbuhan fetus sangat pesat selama beberapa minggu akhir kebuntingan. Agar pedet yang dilahirkan sehat dan kuat maka pada periode *pre-calving* perlu dilakukan *challenge feeding program* yaitu meningkatkan kualitas pakan yang diberikan. Salah satu caranya adalah dengan meningkatkan kandungan energi ransum.

Menurut Khan *et al.* (2014), terdapat hubungan yang sangat erat antara asupan pakan selama kebuntingan dengan produksi susu dan bobot lahir pedet. Apabila kekurangan asupan terjadi terus menerus selama tiga bulan sebelum partus, dapat mengakibatkan kematian pedet baik ketika masih dalam kandungan maupun setelah lahir. LeViness (1993) menyatakan, sapi bunting umur 80-90 hari sebelum melahirkan merupakan periode kritis karena: harus mencukupi kebutuhan nutrisi bagi pertumbuhannya dan juga perkembangan fetus karena saat itu terjadi penambahan bobot badan hingga tiga kali lipat; mempertahankan kondisi tubuh agar tetap kuat untuk kelahiran yang menghasilkan pedet sehat. Induk yang lemah akan melahirkan pedet yang lemah atau kematian pedet; induk perlu menghasilkan susu dengan nutrisi yang cukup bagi pedet. Agar kebutuhan ini tercapai, maka Moran (2005) menyarankan, sapi dengan umur kebuntingan tujuh bulan perlu diberikan peningkatan energi ransum dalam *metabolic energy* (ME) sebesar 10 MJ/kg. Pada umur kebuntingan delapan dan sembilan bulan peningkatan kebutuhan energi mencapai masing-masing 15 dan 20 ME (MJ/kg). Freetly *et al.* (2007) melaporkan bahwa terjadi penurunan efisiensi retensi ME pada fase kebuntingan yang diakibatkan oleh peningkatan produksi panas karena meningkatnya umur kebuntingan. Produksi panas meningkat selama trimester ketiga kebuntingan. Peningkatan panas ini merupakan akibat dari panas yang diproduksi untuk maintenance jaringan maternal dan panas yang dilepaskan selama perkembangan jaringan maternal dan

jaringan fetus.

Roche (2000) melaporkan bahwa konsumsi bahan kering (BK) sapi bunting berpengaruh besar terhadap produksi susu setelah melahirkan. Apabila kebutuhan energi tidak terpenuhi maka akan menurunkan lemak susu 15-20%. Energi metabolis (ME) yang dibutuhkan sapi dengan bobot badan 550 kg dua bulan menjelang melahirkan adalah 70 MJ/h. Kebutuhan ini meningkat menjadi 100 MJ/h pada saat melahirkan.

Prasojo *et al.* (2010) menyatakan, bobot lahir pedet sapi bali jantan dan betina sangat bervariasi. Kisaran bobot lahir pedet jantan antara 10,5-22,0 kg dengan rata-rata 18,9±1,4 kg. Pedet betina memiliki kisaran bobot lahir antara 13-26 kg dengan rata-rata 17,9±1,6 kg.

Berdasarkan uraian tersebut, maka tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh level energi yang berbeda dalam ransum sapi bali bunting tujuh bulan terhadap konsumsi nutrisi dan bobot lahir pedet.

METODE PENELITIAN

Sapi Bali Bunting

Penelitian ini menggunakan 12 ekor sapi bali bunting yang dipelihara di Stasiun Penelitian Peternakan Sobangan, Mengwi, Badung, Bali. Masing-masing induk sapi dipelihara dalam kandang individu. Pakan yang diberikan terdiri dari hijauan dan konsentrat. Pakan konsentrat diberikan pada pagi hari, sedangkan pakan hijauan diberikan dalam keadaan segar setelah diberikan pakan konsentrat. Susunan ransum disajikan pada Tabel 1 dan kandungan nutrisi ransum pada Tabel 2.

Rancangan Percobaan

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok. Empat jenis ransum iso protein 10% dengan empat level energi (2000, 2100, 2200, dan 2300 kkal ME/kg) sebagai perlakuan A, B, C, dan D dengan empat kelompok induk dengan bobot badan berbeda sebagai ulangan.

Peubah yang Diamati

Konsumsi Bahan Kering, Bahan Organik, dan Nutrisi Ransum. Konsumsi bahan kering ransum adalah konsumsi bahan kering hijauan ditambah dengan konsumsi bahan kering konsentrat. Konsumsi bahan kering diperoleh dengan mengurangi bahan

Tabel 1. Susunan ransum perlakuan terhadap sapi bali bunting tujuh bulan

No	Komposisi	Perlakuan			
		A	B	C	D
1	Konsentrat	35,00	37,00	40,00	43,00
2	Rumput raja	64,255	61,02	56,66	51,125
3	Minyak kelapa	0,245	1,48	2,84	5,375
4	Vitamin/Mineral	0,50	0,50	0,50	0,50
	Jumlah	100,00	100,00	100,00	100,00

Keterangan: A = ransum mengandung 10% PK dan 2000 kkal ME/kg
 B = ransum mengandung 10% PK dan 2100 kkal ME/kg
 C = ransum mengandung 10% PK dan 2200 kkal ME/kg
 D = ransum mengandung 10% PK dan 2300 kkal ME/kg

Tabel 2. Kandungan nutrisi ransum sapi bali bunting tujuh bulan

No.	Nutrien Pakan	Perlakuan			
		A	B	C	D
1	Protein Kasar (%)	10,17	10,21	10,31	10,32
2	ME (kkal/kg)	2000	2100	2200	2300
3	Serat Kasar (%)	27,67	27,09	26,37	25,29
4	Kalsium (%)	0,42	0,42	0,42	0,42
5	Phospor (%)	0,27	0,27	0,27	0,26

Keterangan: Analisis ransum dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fapet-Unud
 ME = metabolizable energy

kering ransum yang diberikan dengan bahan kering ransum sisa. Pengukuran konsumsi ransum dilakukan setiap hari selama penelitian. Konsumsi nutrisi dihitung dengan persamaan seperti berikut: Konsumsi bahan organik (BO) = jumlah konsumsi ransum x %BO ransum; Konsumsi energi = jumlah konsumsi ransum x %BK ransum x kandungan energi ransum; Konsumsi protein kasar (PK) = jumlah konsumsi ransum x %BK ransum x %protein; Konsumsi serat kasar (SK) = jumlah konsumsi ransum x %BK ransum x %SKb

Pertambahan Berat Badan Induk.

Penimbangan sapi-sapi calon induk dilakukan setiap dua minggu untuk melihat pertambahan bobot badannya. Pertambahan bobot hidup ternak sapi diperoleh dengan mengurangi bobot pada penimbangan di akhir kebuntingan dengan bobot awal penelitian. Pertambahan bobot hidup harian diperoleh dengan membagi pertambahan bobot badan secara keseluruhan dengan lamanya penelitian.

Bobot Lahir Pedet. Pedet yang baru lahir setelah dibersihkan badannya, langsung ditimbang bobot badannya. Hasil pengukuran yang diperoleh merupakan bobot lahir pedet.

Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis dengan sidik ragam. Apabila terdapat hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) antar perlakuan, maka analisis dilanjutkan dengan uji kontras ortogonal pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama penelitian, konsumsi BK, BO, SK, dan PK ransum tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) seperti disajikan pada Tabel 3. Konsumsi BK sapi bali yang mendapat energi ransum terendah adalah 5392,86 kg/e/h dan konsumsi BK sapi bali yang mendapat energi tertinggi adalah 5516,29 g/e/h. Konsumsi BK

cenderung meningkat dengan meningkatnya energi ransum. Demikian juga halnya dengan konsumsi BO dan PK, terjadi kecenderungan peningkatan konsumsi BO dan PK dengan meningkatnya energi ransum. Konsumsi BO dan PK pada sapi bali yang mendapat ransum dengan kandungan energi 2000 ME/kg masing-masing 4656,65 g/e/h dan 591,16 g/e/h meningkat menjadi 4740,02 g/e/h dan 597,05 g/e/h. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Hartati *et al.* (2008) pada sapi bali bunting juga memperoleh konsumsi BK terendah 4,83 ± 0,38 kg dan tertinggi 5,25 ± 0,13 kg. Sementara konsumsi BO terendah 4,03 ± 0,33 kg dan tertinggi 4,39 ± 0,11kg serta konsumsi PK terendah 599,19 ± 11,6 g dan tertinggi 611,98 ± 4,03 g.

Dalam penelitian ini hanya konsumsi energi yang menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05). Semakin tinggi kandungan energi ransum, maka konsumsi energi juga semakin meningkat. Konsumsi energi tertinggi ditunjukkan oleh sapi bali yang mendapat kandungan energi ransum 2300 ME/kg, yaitu 13,90% (P<0,05) lebih tinggi dari konsumsi energi sapi yang mendapat 2000 kkal ME/kg, sedangkan konsumsi mineral juga menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (P>0,05). Konsumsi energi sapi bali dalam penelitian ini setara 15,6 ME (Mkal/h) untuk yang mendapat ransum mengandung energi 2000 ME (kkal/kg) ransum sampai 17,8 ME

(Mkal/h) untuk mendapat ransum mengandung energi 2300 ME (kkal/kg). Hal ini sesuai dengan anjuran yang diberikan oleh Moe dan Tyrrell (1971) bahwa 75 hari sebelum partus, sapi bunting dengan bobot badan 400-750 kg, maka energi yang harus dikonsumsi agar terpenuhi kebutuhan induk dan fetus adalah 14,1–22,5 ME (Mkal/h).

Sementara itu Moran (2005) menyarankan, sapi pada umur kebuntingan tujuh bulan diberikan peningkatan energi ransum sebesar 10 ME (MJ/kg) setara 2,39 ME (Mkal/kg). Pada umur kebuntingan delapan dan sembilan bulan peningkatan kebutuhan energi mencapai masing-masing 15 dan 20 ME (MJ/kg) setara dengan 3,59 dan 4,78 ME (Mkal/kg). Selama masa kebuntingan terjadi beberapa perubahan secara fisiologi seperti: peningkatan kebutuhan nutrisi untuk perkembangan fetus dan kelenjar ambing (Bell, 1995). Kebutuhan energi pada akhir kebuntingan meningkat pesat karena uterus menggunakan hampir setengah dari pasokan glukosa yang tersedia. Oleh karena itu, kebutuhan energi sapi bunting fase *pre-calving* 75% lebih tinggi dibandingkan sapi yang tidak bunting. Sejalan dengan perkembangan janin dan kebutuhannya akan nutrien, maka aliran darah menuju kelenjar ambing meningkat 200%, serapan glukosa dan asetat oleh kelenjar ambing meningkat masing-masing 400% dan 180%.

Efisiensi pemanfaatan pakan (*feed*

Tabel 3. Pengaruh level energi ransum terhadap konsumsi bahan kering, bahan organik dan nutrien ransum.

Peubah	Ransum Perlakuan				SEM
	A	B	C	D	
Bahan Kering g/e/h	5392,86	5414,52	5439,23	5516,29	64,41
Bahan Organik g/e/h	4656,65	4657,37	4668,51	4740,02	57,39
Protein Kasar g/e/h	591,16	596,20	592,38	597,05	4,92
Serat Kasar g/e/h	1448,62	1450,70	1466,53	1492,53	20,57
Energi kkal/e/h	19526,32 ^a	20301,13 ^b	20943,85 ^b	22239,55 ^c	223,22
Kalsium g/e/h	24,06	24,24	24,15	24,38	0,22
Phosphor g/e/h	15,12	15,22	15,19	15,34	0,15
Fe (besi) g/e/h	9,15	9,26	9,26	9,18	0,06

Keterangan: A = ransum mengandung 10% PK dan 2000 kkal ME/kg
 B = ransum mengandung 10% PK dan 2100 kkal ME/kg
 C = ransum mengandung 10% PK dan 2200 kkal ME/kg
 D = ransum mengandung 10% PK dan 2300 kkal ME/kg
 Superskrip yang berbeda pada baris yang sama adalah berbeda nyata (P<0,05)
 SEM = "Standard Error of the Treatment Means"

conversion ratio/FCR) sapi bali bunting tujuh bulan hasil penelitian ini, walaupun secara statistika tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$), akan tetapi tampak sapi yang mendapat energi ransum tertinggi mengubah pakan paling efisien. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan bobot badan induk menjelang partus tertinggi pada sapi yang mendapat perlakuan D, dan bobot lahir pedet juga tertinggi dihasilkan dari induk yang mendapat perlakuan D (Tabel 4). Akan tetapi semua perbedaan ini secara statistika tidak nyata ($P > 0,05$). Banyak faktor berpengaruh terhadap bobot lahir dan kelangsungan hidup pedet. Berkurangnya konsumsi nutrisi pada periode akhir kebuntingan (*pre-calving*) bisa berakibat pada menurunnya bobot lahir bahkan kematian pedet. Pada ternak sapi perah yang sedang bunting, tidak semua nutrisi dari pakan dimanfaatkan untuk pertumbuhan induk saja, melainkan juga digunakan untuk pertumbuhan fetus. Agar pedet yang dilahirkan sehat dan kuat maka 2-3 minggu sebelum melahirkan perlu dilakukan *challenge feeding program* yaitu dengan meningkatkan kualitas pakan yang diberikan. Sesuai dengan pernyataan Funston *et al.* (2010) bahwa status gizi induk sapi merupakan salah satu faktor ekstrinsik yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan, perkembangan dan fungsi utama sistem organ fetus. Menurut Godfrey dan Barker (2000) kekurangan asupan nutrisi pada fase prenatal

meningkatkan risiko kematian pada saat partus dan menurunkan kesehatan pedet saat pertumbuhan. Selanjutnya pedet yang lahir di atas rata-rata bobot lahir mempunyai daya tahan tubuh yang lebih kuat dibandingkan pedet yang lahir di bawah berat rata-rata.

Peningkatan energi ransum dari 2000 menjadi 2300 kkal ME/kg menghasilkan bobot lahir pedet berkisar dari 17,33–18,00 kg/ekor. Bobot lahir pedet sangat menentukan keberlangsungan usaha di bidang peternakan sapi. Bobot lahir yang rendah dan jika diikuti dengan manajemen pemberian pakan tidak memenuhi nutrisi yang dibutuhkan, maka hal tersebut akan menyokong angka kematian pedet yang tinggi. Walaupun bobot lahir pedet tertinggi dilahirkan dari induk yang mendapat energi tertinggi, namun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Hasil penelitian ini sejalan dengan Prasojo *et al.* (2010) yang melaporkan bahwa bobot lahir pedet sapi bali bervariasi yaitu $18,4 \pm 1,6$ kg. Sementara itu Kadarsih (2004) dalam laporan penelitiannya terhadap performans pertumbuhan sapi bali mendapatkan bobot lahir yang lebih rendah dari penelitian ini, bobot lahir sapi bali betina berkisar antara 14,41–16,09 dan bobot lahir sapi bali jantan adalah 15,55–17,11 kg. Di lain pihak Panjaitan *et al.* (2003) yang mengamati performans sapi bali di Sumbawa mendapatkan bobot lahir sapi bali berkisar 13,8-15,2 kg.

Tabel 4. Pengaruh level energi ransum terhadap penambahan bobot badan induk dan bobot lahir pedet sapi bali

Peubah	Ransum Perlakuan				SEM
	A	B	C	D	
Berat badan awal kg/e	291,67	290,67	293,00	294,67	6,574
Berat badan akhir kg/e	330,00	335,67	329,00	340,00	6,085
Pertambahan berat badan (pbb) g/e/h	435,61	511,36	409,09	515,15	25,150
FCR	12,38	10,83	13,30	10,71	0,648
Berat lahir pedet kg/e	17,83	17,67	17,33	18,00	0,840

Keterangan: A = ransum mengandung 10% PK dan 2000 kkal ME/kg
 B = ransum mengandung 10% PK dan 2100 kkal ME/kg
 C = ransum mengandung 10% PK dan 2200 kkal ME/kg
 D = ransum mengandung 10% PK dan 2300 kkal ME/kg
 SEM = "Standard Error of the Treatment Means"

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian energi ransum 2000–2300 kkal ME/kg ransum tidak berpengaruh terhadap performans sapi bali bunting tujuh bulan dan menghasilkan bobot lahir pedet 17,33–18,00 kg. Peningkatan energi ransum menyebabkan meningkatnya konsumsi energi.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian dengan meningkatkan kandungan protein dan energi ransum. Dengan demikian akan ditemukan tingkat protein dan energi ransum optimal bagi ternak untuk mengekspresikan potensi genetiknya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi atas pendanaan penelitian ini melalui hibah Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi dengan nomor kontrak: 311-165/UN14.2/PNL.01.03.00/2015. Terima kasih juga kami sampaikan kepada Rektor dan LPPM Universitas Udayana yang telah memfasilitasi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bell AW. 1995. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from latepregnancy to early lactation. *J Anim Sci* 73: 2804-2819.
- Freetly HC, Nienaber JA, Brown-Brandl T. 2008. Partitioning of energi in pregnant beef cows during nutritionally induced body weight fluctuation. *J Anim Sci* 86: 370-377. doi:10.2527/jas.2007-0250.
- Funston RN, Larson DM, dan Vonnahme KA. 2010. Effects of maternal nutrition on conceptus growth and offspring performance: Implications for beef cattle production. *J Anim Sci* 88(E. Suppl.):E205–E215 doi:10.2527/jas.2009-2351.
- Godfrey KM, Barker DJP. 2000. Fetal nutrition and adult disease. *Am J Clin Nutr* 71(Suppl.):1344S–1352S.
- Hartati E, Katipana NGF, Saleh A. 2008. Konsumsi dan pencernaan zat-zat makanan pada sapi bali akhir kebuntingan yang diberi pakan padat gizi mengandung minyak lemuru dan seng. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Bogor. P: 155–160.
- Kadarsih S. 2004. Performans sapi bali berdasarkan ketinggian tempat di daerah transmigrasi Bengkulu. I. Performans Pertumbuhan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* 6(1): 50–56.
- Khan MAA, Islam MN, Khan MAS, Akbar MA. 2004. Effects of Feeding High and Low Energy Levels during Late Pregnancy on Performance of Crossbred Dairy Cows and Their Calves. *Asian-Aust J Anim Sci* 17(7): 947-953
- LeViness E. 1993. *Range Cow Nutrition in Late Pregnancy*. Arizona Ranchers' Management Guide. Gum R, Ruyle G, Rice R (Editors). Arizona Cooperative Extension.
- Moe PW, Tyrrell HF. 1971. Metabolizable Energy Requirements of Pregnant Dairy Cows. *J Dairy Sci* 55(4): 480–483.
- Moran J. 2005. *Tropical Dairy Farming. Feeding Management for Small Holder Dairy Farmers in the Humid Tropic*. Depart of Primary Industries. Landlink Press. 150 Oxford St (PO Box 1139) Collingwood VIC 3066 Australia.
- Panjaitan T, Fordyce G, Poppi D. 2003. Bali Cattle Performance in the Dry Tropics of Sumbawa. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 8(3): 1-6.
- Prasojo G, Arifiantini I, Mohamad K. 2010. Korelasi Antara Lama Kebuntingan, Bobot Lahir dan Jenis Kelamin Pedet Hasil Inseminasi Buatan pada Sapi Bali. *J Veteriner* 11(1): 41–45.
- Roche JR. 2000. Feeding the transition cow. The myths and the magic, Dalam: Proceedings of the Ruakura Farmers Conference, Hamilton, New Zealand. Hlm. 29-36.