

Penampilan Produksi Sapi PO dan PFH Jantan yang Mendapat Pakan Konsentrat dan "Hay" Rumput Gajah

R. Adiwidarti, I.P. Kusuma dan C.M. Sri Lestari

Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan bulan Agustus 2004 sampai dengan Januari 2005 di Laboratorium Ilmu Ternak Potong dan Kerja, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang. Tujuan penelitian adalah untuk mengkaji penampilan produksi sapi PO dan PFH jantan yang mendapat pakan konsentrat dan "hay" rumput gajah. Materi yang digunakan adalah 4 ekor sapi PO jantan dengan bobot badan awal rata-rata $228,17 \pm 14,77$ kg (CV = 6,47%) dan 4 ekor sapi PFH jantan $196,34 \pm 7,64$ kg (CV = 3,89%) yang berumur kurang lebih satu tahun. Penelitian ini menggunakan metode "Independent Sample Comparisons". Pakan yang diberikan adalah "hay" rumput gajah (30%) dan konsentrat (70%) yang berupa campuran bungkil kelapa sawit dan dedak padi dengan perbandingan 80:20. Pakan diberikan berdasarkan kebutuhan bahan kering (BK) yaitu 2,5% dari bobot badan sapi. Parameter yang diukur meliputi pertambahan bobot badan harian (PBBH), konsumsi pakan (bahan kering, protein kasar, "Total Digestible Nutrients") dan konversi pakan. Data dianalisis menggunakan uji t, kecuali konversi pakan disajikan secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian konsentrat dan rumput gajah untuk sapi PO dan PFH menghasilkan PBBH, dan konsumsi pakan (BK, PK, TDN) yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Rata-rata PBBH sapi PO = 0,21 kg dan sapi PFH = 0,22 kg, konsumsi BK sapi PO dan PFH masing-masing sebesar 3,33 kg/hari dan 2,83 kg/hari. Konsumsi PK sapi PO sebanyak 0,45 kg/hari dan sapi PFH 0,38 kg/hari, sedangkan konsumsi TDN sapi PO : 1,93 kg/hari dan sapi PFH : 1,20 kg/hari. Konversi pakan sapi PO sebesar 15,86 dan sapi PFH sebesar 12,86. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penampilan produksi sapi PO dan sapi PFH yang mendapat pakan konsentrat dan "hay" rumput gajah adalah sama. Penelitian ini menunjukkan bahwa sapi PFH memiliki kemampuan produksi yang relatif sama dengan sapi PO.

Kata kunci : Sapi, penampilan produksi, konsumsi, konversi pakan

Performance of Ongole Crossbred and Friesian Holstein Crossbred Young Bulls Fed Concentrate and Napier Grass

ABSTRACT

This research has been done during August 2004 - January 2005 at Laboratorium Ilmu Ternak Potong dan Kerja, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang. The study was set up to investigate the performance of ongole crossbred and Friesian Holstein crossbred young bulls fed concentrate and Napier grass hay. This research used 4 yearling ongole crossbred (PO) bulls with the initial body weight: $228,17 \pm 14,77$ kg (CV = 6,47%) and 4 yearling friesian holstein crossbred (PFH) bulls with the body weight: $196,34 \pm 7,64$ kg (CV = 3,89%). The Independent Sample Comparisons was used in this study. Those bulls were fed 30% hay of Napier grass and 70% concentrate made of "bungkil kelapa sawit" (80%) and rice bran (20%). The ration was given based on dry matter need, 2.5% of the body weight. Parameters observed were the average daily gain (ADG), feed intake (dry matter intake, crude protein intake, Total Digestible Nutrients'

intake) and feed conversion. Data were analyzed using *t*-test; except for feed conversion was analyzed deskriptifely. The result indicated that those cattle fed concentrate and Napier grass had ADG and feed intake relatively similar. The average of ADG PO bulls were 0.21 kg and PFH bulls were 0.22 kg. Dry matter intakes of PO and PFH bulls were 3.33 kg/day and 2.83 kg/day. Crude protein intake of PO bulls were 0,45 kg/day and that of PFH bulls were 0,38 kg/day, whereas TDN intake of PO bulls were 1,93 kg/day and PFH bulls were 1,20 kg/day. Feed conversion of PO bulls was 15.86 and that of PFH bulls was 12.86. It can be concluded that the performance of Ongole crossbred and Friesian Holstein crossbred young bulls fed concentrate and Napier grass hay was similar. Those indicated that PFH bulls had productivity that was the same as PO bulls.

Key words : Bulls, performance, feed intake, feed conversion

PENDAHULUAN

Produktivitas sapi yang dipelihara oleh peternak di Indonesia masih relatif rendah, karena pada umumnya pemeliharaan sapi masih dilakukan secara tradisional dan kurang memperhatikan kebutuhan gizinya. Untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan berbagai cara antara lain dengan penyediaan pakan yang berkualitas untuk sapi.

Peningkatan produksi sapi potong perlu ditunjang dengan pemilihan bakalan sapi yang baik. Bakalan yang biasa digunakan untuk penggemukan antara lain: sapi Peranakan Ongole (PO) dan sapi Peranakan Friesian Holstein (PFH) jantan. Alasan digunakan kedua bangsa sapi ini karena sapi tersebut memiliki beberapa potensi antara lain: adaptasinya cukup baik terhadap pakan dan lingkungan, penambahan bobot badan yang dapat dicapai cukup tinggi, dan ketersediaan bakalan cukup melimpah

Selain bakalan, pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam usaha peningkatan produktivitas sapi potong. Anggorodi (1996) menjelaskan bahwa secara umum bila sapi diberi pakan dalam jumlah banyak, maka pertumbuhannya juga cepat dan dapat mencapai ukuran bobot optimal, sesuai dengan kemampuan genetiknya, sebaliknya apabila ternak sapi memperoleh pakan kurang, maka pertumbuhannya akan lamban. Kearl (1982) menyatakan bahwa kebutuhan nutrisi sapi potong digunakan untuk hidup pokok, reproduksi, bunting, laktasi, pertumbuhan, kerja, dan penggemukan. Menurut Siregar (2002), kebutuhan bahan kering untuk sapi

dengan bobot badan 250-300 kg: 3%; 300-350 kg: 2,8%; dan 350-400 kg: 2,6% dari bobot badan. Jurgens (1993) juga menyatakan bahwa sapi yang digemukkan membutuhkan pakan 2-3% dari bobot badan dalam bahan kering. Total kebutuhan protein ternak sapi dewasa berkisar 10% dari bobot badan dan pada ternak masa pertumbuhan berkisar 20% (Ensminger, 1990). Namun demikian, konsumsi seekor ternak antara lain dipengaruhi oleh: besarnya bobot badan ternak, faktor individu, tipe dan level produksi, faktor lingkungan, adanya penyakit, dan pengaruh lain seperti kepadatan ternak, suara bising, dan perlakuan yang berlebihan pada ternak tersebut (Pond *et al.*, 1995).

Pakan yang biasa diberikan untuk sapi potong adalah rumput. Salah satu jenis rumput yang biasa diberikan untuk pakan sapi potong adalah rumput Gajah yang mempunyai kandungan zat gizi bahan kering (BK) 21,0% dan kandungan protein kasar (PK) 9,6% (Siregar, 2002). Upaya peningkatan produktivitas ternak sapi potong tidak cukup hanya dengan pemberian pakan rumput Gajah, tetapi juga sebaiknya diberi pakan konsentrat. Konsentrat yang diberikan dapat berupa campuran dari bungkil kelapa sawit dan dedak padi. Bungkil kelapa mengandung PK sebesar 18-20%, sehingga dapat digolongkan ke dalam bahan pakan sumber protein (Rizal, 2000), sedangkan dedak padi dapat digolongkan menjadi pakan sumber energi karena kandungan BETNnya 54,30% (Siregar, 2002).

Kedua upaya tersebut masih perlu ditunjang dengan sistem pemeliharaan yang

baik. Salah satu sistem penggemukan sapi potong adalah *feedlot*, yaitu sistem penggemukan sapi dengan pemberian pakan yang berkualitas baik untuk mendapatkan pertambahan bobot badan yang cepat dalam waktu yang singkat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji produktivitas sapi PO dan sapi PFH jantan yang dipelihara secara *feedlot* dengan pakan konsentrat berupa bungkil kelapa sawit dan dedak padi serta “hay” rumput Gajah. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang penggunaan bungkil kelapa sawit dan dedak padi dalam usaha peningkatan produksi sapi PO dan PFH.

MATERI DAN METODE

Penelitian tentang penampilan sapi Peranakan Ongole dan sapi Peranakan Friesian Holstein jantan dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Ternak Potong dan Kerja, Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro Semarang. Penelitian dilaksanakan dari bulan Agustus 2004 sampai dengan Januari 2005.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini berupa 4 ekor sapi PO dan 4 ekor sapi PFH jantan dengan umur rata-rata 1 tahun. Rata-rata bobot badan sapi PO 228,17 kg ± 14,77 kg (CV= 6,47%) dan sapi PFH 196,34 kg ± 7,64 kg (CV= 3,89%). Pakan diberikan berdasarkan kebutuhan BK sapi sebanyak 2,5% bobot badan (Kearl, 1982). Pakan tersebut berupa konsentrat (70%) dan rumput Gajah (30%). Konsentrat terdiri dari bungkil kelapa sawit (80%) dan dedak padi (20%) dengan kandungan PK total pakan 13,42%. Konsentrat diberikan tiga kali sehari yaitu pada pukul 07.00 WIB, 12.00 WIB

dan 17.00 WIB. Rumput Gajah dipotong-potong terlebih dahulu dan diberikan dua jam setelah pemberian konsentrat. Air minum diberikan secara *ad libitum*. Kandungan nutrisi bahan pakan yang digunakan dalam penelitian dianalisis di Laboratorium Uji Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Gajah Mada Yogyakarta (Tabel 1).

Kandungan TDN dihitung berdasarkan hasil pencernaan pakan, kemudian dihitung dengan rumus perhitungan TDN (Lubis, 1992), yaitu :

$$TDN = \% Pr\ dd + \% SK\ dd + \% BETN\ dd + (2,25 \times \% L\ dd)$$

Keterangan:

TDN = "Total Digestible Nutrients"

Pr dd = Protein dapat dicerna

SK dd = Serat Kasar dapat dicerna

BETN dd = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen dapat dicerna

L dd = Lemak dapat dicerna

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah "Independent Sample Comparison" (Steel dan Torrie, 1981). Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan uji-t (t-test) menurut petunjuk Winarsinu (2002). Kecuali data konversi pakan disajikan secara deskriptif.

Parameter yang diukur yaitu pertambahan bobot badan harian (PBBH), konsumsi bahan kering (BK), konsumsi protein kasar (PK), konsumsi "total digestible nutrients" (TDN) dan konversi pakan. Penelitian dilakukan dalam empat periode yaitu periode persiapan (2 minggu), periode adaptasi (4 minggu), periode pendahuluan (1 minggu) dan periode perlakuan (12 minggu).

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan Penelitian

Bahan Pakan	BK	Kandungan Nutrisi dalam 100% BK				
		PK	Abu	SK	LK	BETN
Rumput Gajah	84,88	13,04	15,14	36,79	2,13	32,9
Dedak	90,59	6,33	21,28	31,99	5,27	35,13
B. Klp Sawit	91,96	15,39	5,22	27,55	11,09	40,75

BK= Bahan Kering, LK= Lemak Kasar, PK= Protein Kasar, SK= Serat Kasar, BETN= Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen.

Pada periode adaptasi, ternak diberi obat cacing “Vermadizol” untuk menghilangkan pengaruh negatif akibat gangguan parasit cacing di dalam tubuh ternak dan “Biosolamine” untuk memperkuat daya tahan tubuh dan penguat otot. Pada tahap ini dilakukan pemberian antibiotik “Penstrep dan Penicilline G” untuk pengobatan pilek dan mencret pada sapi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Pakan

Rata-rata konsumsi zat pakan sapi PO dan sapi PFH hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 2. Konsumsi bahan kering (BK) antara sapi PO dan sapi PFH secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$).

Rata-rata konsumsi BK untuk sapi PO 3,33 kg/hari (1,41% dari bobot badan) dan sapi PFH 2,83 kg/hari (1,38% dari bobot badan). Konsumsi BK total sapi PO relatif sama dengan sapi PFH. Hal ini dikarenakan bobot badan sapi PO dan sapi PFH yang digunakan dalam penelitian ini tidak berbeda, sedangkan banyaknya konsumsi BK pada ternak dipengaruhi oleh besarnya bobot badan ternak tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Kears (1982) yang menyatakan bahwa tingginya konsumsi bahan kering pakan antara lain dipengaruhi oleh ukuran tubuh ternak. Selain dipengaruhi oleh ukuran tubuh ternak, konsumsi BK juga dipengaruhi oleh keadaan lingkungan, keadaan pakan yang meliputi palatabilitas, daya cerna, sifat “bulky”, bentuk dan komposisi pakan terutama kandungan energi dan protein (Parakkasi, 1999). Dalam penelitian ini, kondisi lingkungan dan keadaan pakan relatif sama.

Konsumsi BK sapi PO dan sapi PFH ini masih berada di bawah standar kebutuhan bahan kering yang direkomendasikan Kears (1982) yaitu 2,5% dari bobot badan. Konsumsi BK yang rendah ini disebabkan oleh kondisi pakan yang palatabilitasnya kurang baik, karena mengandung bungkil kelapa sawit yang tinggi. Bungkil kelapa sawit ini mempunyai lemak tinggi (11,09%) sehingga mudah bau tengik yang mengakibatkan konsumsinya turun. Konsumsi BK antara lain dipengaruhi oleh palatabilitas pakan dan daya cerna pakan. Anggorodi (1996) menyatakan bahwa palatabilitas pakan dipengaruhi oleh bentuk, bau, rasa, dan tekstur. Dalam penelitian ini konsumsi lemak total sebesar 0,22 kg/hari (6,61%) untuk sapi PO dan 0,19 kg/hari (6,71%) untuk sapi PFH. Menurut Parakkasi (1999) bahwa bila kandungan lemak yang terlampaui tinggi dalam pakan berakibat negatif dalam konsumsi dan menurunkan kecernaan ransum dalam rumen. Kandungan lemak yang tinggi dalam pakan dapat menurunkan daya cerna pakan karena sulit untuk didegradasi oleh mikroba rumen dan lama untuk diserap ke dalam dinding rumen akibatnya laju aliran pakan dalam saluran pencernaan lambat, menurunkan laju pengosongan rumen dan konsumsi pakan (Tillman *et al.*, 1998).

Konsumsi PK dapat dilihat pada Tabel 2. Secara statistik konsumsi PK tidak berbeda nyata ($P>0,05$) antara sapi PO dan sapi PFH. Berdasarkan Tabel 2, rata-rata konsumsi PK untuk sapi PO 0,45 kg/hari dan sapi PFH 0,38 kg/hari. Konsumsi PK yang tidak berbeda nyata ini berhubungan erat dengan konsumsi BK yang juga tidak berbeda nyata. Banyaknya konsumsi PK pada ternak dipengaruhi oleh besarnya bobot badan ternak tersebut dan kandungan protein dalam ransum.

Tabel 2. Konsumsi BK, PK, dan TDN Sapi PO dan PFH

Konsumsi Zat Pakan	Kg/hari	
	Sapi PO	Sapi PFH
BK	3,33	2,83
PK	0,45	0,38
TDN	1,93	1,20

Dijelaskan oleh Crampton dan Harris (1969), bahwa konsumsi PK dipengaruhi oleh bobot badan, penambahan bobot badan, daya cerna pakan, jumlah pakan yang dikonsumsi dan kandungan protein dalam ransum. Dalam penelitian ini, penambahan bobot badan, pakan yang dikonsumsi dan kandungan protein dalam ransum relatif sama.

Konsumsi PK sapi PO dan sapi PFH dalam penelitian masih di bawah standar kebutuhan yang direkomendasikan Kears (1982), hal ini terjadi karena konsumsi BK sapi PO dan sapi PFH ini juga masih berada di bawah standar kebutuhan. Selain itu, daya cerna pakan yang rendah dalam penelitian berpengaruh pada konsumsi PK. Hal ini dikarenakan kandungan SK (serat kasar) yang tinggi yaitu 30,94%. Konsumsi TDN pada kedua bangsa sapi tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dapat dilihat pada Tabel 2. Besar kecilnya konsumsi TDN ini erat kaitannya dengan konsumsi BK dan kandungan TDN dari pakan yang diberikan. Berdasarkan Tabel 2, rata-rata konsumsi TDN untuk sapi PO sebesar 1,93 kg/hari dan sapi PFH sebesar 1,20 kg/hari. Konsumsi TDN sapi PO dan sapi PFH tidak berbeda nyata, artinya sapi PO dan sapi PFH mempunyai kemampuan yang relatif sama dalam mengkonsumsi TDN. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillman *et al.* (1998) yang menyatakan bahwa konsumsi BK pada ternak akan menentukan konsumsi energi, protein, vitamin dan mineral.

Pertambahan Bobot Badan

Rata-rata pertambahan bobot badan harian (PBBH) sapi penelitian dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisis statistik

menunjukkan bahwa PBBH antara sapi PO dan sapi PFH tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$). Dengan kata lain bahwa kedua bangsa sapi tersebut mempunyai potensi yang sama dalam memanfaatkan zat-zat pakan dalam ransum untuk berproduksi.

Pertambahan bobot badan yang tidak berbeda nyata ini disebabkan oleh konsumsi BK, PK dan TDN dari kedua bangsa sapi yang tidak berbeda nyata. Hal ini sesuai dengan pendapat Parakkasi (1999) yang menyatakan bahwa pertambahan bobot badan dipengaruhi oleh konsumsi BK, PK dan TDN. Penggunaan pakan yang sama dalam penelitian ini untuk melihat pengaruh genetik pada kedua bangsa sapi, akan tetapi ternyata perbedaan genetik tidak mempengaruhi tingkat produksi. Artinya bahwa baik sapi PO maupun sapi PFH mempunyai potensi yang relatif sama dalam memanfaatkan zat nutrisi dalam ransum untuk produksinya. Menurut Williamson dan Payne (1993), pertambahan bobot badan terjadi apabila ternak mampu mengubah zat-zat nutrisi yang diperoleh menjadi produk ternak seperti lemak dan daging setelah kebutuhan pokok terpenuhi.

Rata rata pertambahan bobot badan harian yang dicapai selama penelitian untuk sapi PO sebesar 0,21 kg/hari dan sapi PFH sebesar 0,22 kg/hari. Angka tersebut lebih rendah daripada PBBH hasil penelitian yang dirangkum oleh Siregar (2002), yaitu PBBH sebesar 0,90 kg/hari untuk sapi PO dan 1,00 kg/hari untuk sapi PFH. Perbedaan PBBH antara penelitian ini dengan penelitian Siregar (2002) mungkin disebabkan oleh adanya perbedaan pakan yang diberikan dalam penelitiannya, umur ternak sapi yang dipakai dalam penelitiannya dan bobot badan awal sapi yang berbeda.

Tabel 3. Pertambahan Bobot Badan Harian

Bangsa Sapi	BB Awal	BB Akhir	PBB (83 hari)	PBBH
	----- kg -----			
PO	228,17	245,83	17,67	0,21
PFH	196,34	214,42	18,08	0,22

BB = Bobot Badan, PBB = Pertambahan Bobot Badan, PBBH = Pertambahan Bobot Badan Harian

Tabel 4. Konversi Pakan

Bangsa Sapi	Konsumsi BK	PBBH	Konversi Pakan
	kg		
PO	3,33	0,21	15,86
PFH	2,83	0,22	12,86

BB = Bobot Badan, PBB = Pertambahan Bobot Badan, PBBH = Pertambahan Bobot Badan Harian

Konversi Pakan

Konversi pakan sapi hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 4. Besarnya konversi pakan untuk sapi PO 15,86 dan sapi PFH 12,86. Hal ini menunjukkan bahwa sapi PFH mempunyai kemampuan yang lebih baik dalam mengkonversikan pakan menjadi pertambahan bobot badan dari pada sapi PO. Semakin kecil nilai konversi pakan, maka semakin efisien sapi tersebut dalam memanfaatkan pakan. Menurut Campbell dan Lasley (1985), konversi pakan dipengaruhi oleh kemampuan ternak untuk mencerna bahan pakan, kecukupan zat pakan untuk kebutuhan pertumbuhan, hidup pokok, dan fungsi tubuh yang lain serta jenis pakan yang dikonsumsi. Konversi pakan sapi penelitian ini lebih tinggi dari kisaran yang dilaporkan oleh Siregar (2002), bahwa batasan konversi pakan sapi yang baik adalah 8,56–13,29.

Muhtadi (2001) melaporkan hasil penelitiannya bahwa konversi pakan pada sapi PO adalah 10,01. Dibandingkan dengan hasil penelitian tersebut, sapi pada penelitian ini mempunyai nilai konversi pakan yang lebih besar, kemungkinan disebabkan karena kualitas pakan yang diberikan berbeda. Dengan kata lain bahwa nilai konversi pakan sapi penelitian Muhtadi lebih baik dibandingkan dengan nilai konversi pakan sapi penelitian.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah bahwa dengan pakan yang sama, bangsa sapi PO dan sapi PFH jantan mempunyai penampilan produksi yang relatif sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1996. Ilmu Makanan Ternak Umum. Cetakan ke-6. PT Gramedia, Jakarta.
- Campbell, J. R. dan J. F. Lasley. 1985. The Science of Animal that Serve Humanity. Edisi ke-3. Tata Mc. Graw Hill Publishing Co. Ltd., New Delhi.
- Crampton, E.W. dan L.E. Harris. 1969. Applied Animal Nutrition. the Use of Feedstuffs in the Formulation of Livestock Rations. Cetakan ke-2. W.H. Freeman and Co., San Fransisco.
- Ensminger, M. E. 1990. Feed and Nutrition. Interstate Printer and Publisher Inc., Danville.
- Jurgens, M.H. 1993. Animal Feeding and Nutrition. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque.
- Kearl, L. C. 1982. Nutrient Requirements of Ruminant in Developing Countries. International Feedstuff Institute, Utah Agriculture Experiment Station. Edisi Pertama. Utah State University, Logan.
- Muhtadi, A. 2001. Faktor Genetik dan Non Genetik terhadap Produktivitas Sapi Tropis. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Pond, W.G.; D.C. Church; dan K.R. Pond. 1995. Basic Animal Nutrition and Feeding. John Wiley & Sons, New York.
- Rizal, Y. 2000. Respon Ayam Broiler terhadap Penggantian Bungkil Kedelai dengan Bungkil Inti Kelapa Sawit dalam Ransum. Jurnal Peternakan dan Lingkungan. 6(2): 16-20.
- Siregar, S. B. 2002. Ransum Ternak Ruminansia. PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1981. Principles and Procdures of Statistics : A Biometrical Approach. Edisi ke-2. McGraw-Hill International Book Company, Auckland.

- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan Ke-5. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Williamson, G. dan W. J. A. Payne. 1993. Pengantar Peternakan Daerah Tropis. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh S. G. N. D. Darmadja).
- Winarsinu, T. 2002. Statistik dalam Penelitian Psikologi dan Pendidikan. Universitas Muhamadiyah Malang Press, Malang.