

## PERFORMA PRODUKSI SAPI BALI DAN PERANAKAN ONGOLE YANG DIGEMUKAN DENGAN PAKAN BERBASIS SORGHUM

### Production Performance of Bali and Ongole Crossbreed Cattle Fed with Sorghum Base

E.L. Aditia<sup>1) #</sup>, R. Priyanto<sup>1) #</sup>, M. Baihaqi<sup>1) #</sup>, B.W. Putra<sup>1) #</sup> & M. Ismail<sup>1) #</sup>

<sup>1)</sup>Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor

<sup>#</sup>Jln. Agatis Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

#### ABSTRACT

*The objective of the research was to evaluate production performance of Bali and Ongole crossbreed (PO) cattle fed with sorghum grain base. A total 12 cattle were used for this research. Treatment were breed (Bali and Ongole crossbreed) and slaughter weight (slaughter weight group 1/SWG 1 : 250-300 kg and slaughter weight group/SWG 2 : 300-350 kg) with 3 cattle for each treatment. Parameter observed were feed conversion, average daily gain (ADG), feed consumption and final weight. The result indicated that PO cattle has better feed conversion for both group of slaughter weight than Bali cattle ( $P < 0.05$ ). The average feed conversion for Bali and PO cattle on SWG 1 were 14.586 and 9.064 respectively, whereas on SWG 2 were 18.566 and 9.163 respectively. In consequence the ADG of PO cattle was higher than Bali cattle ( $P < 0.05$ ). The ADG for PO cattle and Bali cattle (kg/day) on SWG 1 were 0.797 and 0.478 respectively, and on SWG 2 were 0.903 and 0.418 respectively. In addition, final weight for PO cattle on SWG 2 was higher than Bali cattle ( $P < 0.05$ ). The average final weight (kg) for PO and Bali cattle on SWG 2 were 347.10 and 307.61. There were no significant differences on final weight of PO and Bali cattle on SWG 1. The average final weight (kg) for PO and Bali cattle on SWG 1 were 285.96 and 274.44 respectively. Feeding Sorghum silage on PO and Bali cattle have positive impact on production performance, therefore this application is suitable to apply for local farmer.*

**Keywords:** Bali cattle, Ongole crossbreed cattle, production performance, sorghum

#### PENDAHULUAN

Hasil survey karkas sapi lokal tahun 2012 salah satunya menemukan fakta bahwa sapi dan kerbau lokal yang disembelih di dalam negeri dalam kondisi gemuk hanya 15,1%, sehingga rataan bobot potong sapi lokal masih rendah (345.84 kg) dan persentase karkas yang dihasilkan dari sapi-kerbau tersebut juga relatif rendah (50,84%) (Fapet IPB, 2012). Beberapa studi menunjukkan persentase karkas yang tinggi dicapai ketika sapi lokal digemukkan yaitu 51-56% (Santi, 2008; Tonbesi *et al.*, 2009). Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat peluang peningkatan produktivitas (produksi daging) dari sapi lokal secara cepat melalui penggemukan.

Kawasan Indonesia timur merupakan salah satu produsen utama sapi lokal Indonesia. Sapi-sapi lokal tersebut dipelihara oleh peternak kecil dengan digembalakan pada padang pastura. Meskipun demikian terdapat beberapa tantangan yang dihadapi misalnya pemeliharaan yang masih berbasis rumput dan terbatasnya ketersediaan pakan penguat (konsentrat). Hal ini mengakibatkan sapi yang diproduksi di wilayah tersebut belum mencapai kondisi gemuk ketika dipanen/dipotong. Di sisi lain, daerah-daerah tersebut umumnya mempunyai kekuatan untuk peningkatan produktivitas sapi karena memiliki potensi lahan yang luas yang dapat digunakan untuk tanaman serealia, salah satunya adalah tanaman

sorghum (ICRISAT, 2004). Beberapa literatur menyatakan bahwa penggemukan berbasis sorghum atau jagung dapat meningkatkan pertambahan bobot badan sapi 0,90-1.54 kg per hari (Jabbari *et al.*, 2011; Corriher *et al.*, 2010). Berdasarkan hal tersebut penelitian terkait performa sapi lokal khususnya sapi Bali dan PO dengan basis sorghum di Indonesia perlu dilakukan.

#### MATERI DAN METODE

##### Lokasi dan Waktu

Tahapan penelitian dilakukan di Laboratorium Lapang Ilmu Produksi Ternak Ruminansia Besar, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor selama 5 bulan (Juni-Oktober 2013). Sedangkan, tahapan analisa kualitas pakan dilakukan di Laboratorium Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

##### Ternak

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakalan sapi Bali dan PO masing-masing sebanyak 6 ekor dengan bobot awal sekitar 240-300 kg/ekor. Umur bakalan sapi sekitar 11 -14(1,5-4,5 tahun). Sapi bakalan di peroleh dari peternakan yang terdapat di sekitar Bogor. Ternak yang baru tiba diberikan penanganan awal berupa pemberian obat cacing dan multivitamin serta standar penanganan ternak lainnya. Sapi-sapi tersebut dipelihara secara intensif

dan dipotong ketika memasuki bobot potong 250-300 kg dan 300-350 kg.

### Sistem Pemeliharaan

Sapi dipelihara secara intensif di kandang milik Laboratorium Ilmu Produksi Ternak Ruminansia Besar, Fakultas Peternakan IPB. Pemeliharaan dilakukan selama 38 - 59 hari. Pakan penggemukan yang diberikan adalah berbasis sorghum dalam bentuk silase dengan tambahan konsentrat komersial (Tabel 1).

Tabel 1. Analisa proksimat ransum sapi potong berbasis silase sorghum (73 %) dengan penambahan konsentrat (27 %)

No	Nutrisi Ransum	Komposisi Proksimat (%)
1	Bahan kering	41.69
2	Abu	7.50
3	Lemak kasar	3.27
4	Protein kasar	9.95
5	Serat kasar	21.88
6	BetaN	57.40
7	TDN	62.91

### Pembuatan Silase Sorghum

Penanaman sorghum dilakukan di Laboratorium Lapangan. Fakultas Peternakan IPB. Tanaman sorghum (*Sorghum bicolor*) yang digunakan adalah varietas CTY dan dipanen pada umur 85 hari, yang selanjutnya diolah menjadi silase. Tanaman sorghum terlebih dahulu dicacah sampai ukuran sekitar 3-5 cm menggunakan chopper. Selanjutnya, baik bulir maupun daun dan batang disimpan dalam tempat kedap udara (proses fermentasi) sekitar 10 hari.

### Peubah yang diamati

Beberapa peubah yang diamati yaitu konversi pakan, konsumsi pakan (bahan kering, protein dan TDN), pertambahan bobot badan harian (PBBH), bobot badan akhir (bobot potong).

### Analisis Data

Percobaan ini dilaksanakan dalam Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 2x2. Faktor perlakuan pertama adalah bangsa sapi (sapi Bali dan PO), faktor kedua yaitu kelompok bobot potong (kelompok bobot potong 1 : 250-300 kg dan kelompok bobot potong 2 : 300-350 kg) dengan masing-masing 3 ulangan untuk masing-masing perlakuan. Analisis data didasarkan pada persamaan sebagai berikut (Steel and Torrie, 1980):

Matrik dari rancangan percobaan digambarkan pada tabel sebagai berikut :

Bangsa Sapi	Bobot Potong (kg)	
	250-300	300-350
Sapi Bali	1	1
	2	2
	3	3
Sapi PO	1	1
	2	2
	3	3

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + E_{(ij)l}$$

Keterangan :

- $\alpha_i$  = pengaruh perlakuan bangsa (sapi Bali dan PO)
- $\beta_j$  = pengaruh perlakuan bobot potong (250-300 kg dan 300-350 kg)
- $(\alpha\beta)_{ij}$  = interaksi antara bangsa dan bobot potong
- $E_{(ij)l}$  = galat percobaan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keadaan Umum Penelitian

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang individu yang telah dilengkapi dengan bak pakan dan minum permanen. Sedangkan sapi yang digunakan adalah sapi Bali dan Peranakan Ongole (PO) jantan dengan kisaran umur 11-14 yang diperoleh dari peternakan di sekitar Bogor. Pemeliharaan dilakukan secara intensif dengan pakan silase sorghum sebagai pakan utama dengan lama pemeliharaan adalah 38-59 hari.

Pengolahan lahan dan penanaman tanaman sorghum dilakukan di Laboratorium Lapangan Fakultas Peternakan IPB seluas 1 Ha. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kemampuan tumbuh dan adaptasi tanaman Sorghum bicolor varietas CTY di Laboratorium Lapangan Fakultas Peternakan IPB menunjukkan tingkat adaptasi yang baik. Hal ini karena selang adaptabilitas tanaman sorghum relatif luas, yakni mampu tumbuh pada kondisi yang ideal ataupun marginal dengan ketersediaan air yang terbatas (ICRISAT, 2004).

Tingkat produktivitas tanaman sorghum varietas CTY yang dipanen pada umur 85 hari relatif baik dari luas 1 Ha lahan yang digunakan. Bobot rata-rata setiap tanaman sorghum berkisar 625 gram/tanaman ekuivalen dengan 35 ton/ha/panen setara dengan 140 ton/ha/tahun atau 54.6 ton BK/ha/tahun. Hasil tersebut lebih relatif lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian yang dilakukan Fanidi *et al.* (2005) dimana sorghum (*Sorghum bicolor* (L) Moench) yang dipanen pada umur 60 hari menghasilkan 29.9 gr BK/pohon atau setara dengan produksi 13.94 ton/ha/tahun. Rataan produktivitas ini setara dengan 10.9 ST sapi lokal dengan Bobot badan 350 kg. Gambaran komposisi bagian tanaman menunjukkan, berturut-turut batang, daun dan bulir masing-masing sebesar 69.7%, 14.3% dan 16.0% (Tabel 2).

Hasil kajian menunjukkan bahwa dengan pencahayaan penuh, tinggi tanaman sorghum dapat mencapai 237.6 cm. Ini menunjukkan bahwa kemampuan fotosintesis sorghum yang hasil percobaan relatif baik. Meskipun demikian, nisbah antara daun terhadap batang menunjukkan rataan yang relatif rendah, yakni sebesar  $21.38 \pm 1.65$  %. Hasil ini menunjukkan bahwa strategi yang optimal didalam pemanfaatan sorghum adalah dengan membuat silase. Pengolahan pakan dalam bentuk silase bermanfaat positif didalam proses penyimpanannya dan memberikan perbaikan status nutrisi dengan semakin tingginya tingkat degradasi bahan di dalam saluran pencernaan ternak. Hal ini sesuai dengan penjelasan yang dikemukakan oleh Kaiser dan Blackwood (2006). Silase dengan kualitas akan memiliki tingkat pencernaan yang lebih tinggi sehingga akan menghasilkan respon yang baik terhadap peningkatan bobot badan dan bobot karkas.

Tabel 2. Karakteristik tanaman sorghum umur 85 hari

Parameter	Rataan
Berat Tanaman (gr)	625.4
Panjang tanaman (cm)	237.6
Jumlah helai daun	7.6
Berat daun (gr)	89.6
Berat batang tanpa daun (gr)	427.8
Berat bulir+tandan (cm)	107.6
Berat bulir (gr)	100
Panjang tandan bulir (cm)	22
Diameter batang (cm)	
pangkal	1.54
ujung	1.02
Indeks daun (cm)	
Panjang	96.6
Lebar	8.48

Laboratorium Agrostologi. 2013

Kualitas pakan yang diberikan pada ternak akan menentukan tingkat produktivitas dari ternak. Secara umum kandungan nutrisi dari sorgum sebagai sumber hijauan pakan yakni penyedia serat untuk energi ternak menunjukkan kualitas yang lebih baik dibanding sumber hijauan lainnya seperti rumput gajah yang hanya memiliki kandungan protein kasar sekitar 6.30% dan TDN sekitar 52.2% (Hartati *et al.*, 2005). Tingginya kandungan nutrisi dari sorgum (PK campuran Batang. Daun. Bulir 13.70 %) semakin memperkuat kajian tentang pentingnya pemanfaatan sorgum sebagai pakan ternak didalam penggemukan. Pemanfaatan sorghum baik untuk pakan penggemukan sapi dalam bentuk bijian, hijauan atau bahkan silase telah banyak diaplikasikan di Amerika karena bisa menggantikan penggunaan jagung dan menghasilkan pertambahan bobot badan yang relatif tinggi (Brouk. 2010; Jabbari *et al.*, 2011; Corriher *et al.*, 2010).

Tabel 4. Konsumsi nutrisi dan performa sapi Bali dan Peranakan Ongole yang digemukkan pakan berbasis silase sorghum

Peubah	Bobot Potong I*		Bobot Potong II**	
	Bali Rataan ± SE	PO Rataan ± SE	Bali Rataan ± SE	PO Rataan ± SE
Konsumsi (kg BK/ekor/hr)				
Bahan Kering	6.910+0.595	7.177+0.614	7.443+0.544	8.207+0.917
Protein Kasar	0.687+0.059	0.714+0.061	0.740+0.054	0.816+0.091
TDN	4.347+0.375	4.515+0.387	4.682+0.342	5.163+0.577
Konversi Pakan	14.586+0.779 <sup>A</sup>	9.064+0.804 <sup>B</sup>	18.566+0.711 <sup>A</sup>	9.136+1.199 <sup>B</sup>
PBBH (kg/ekor/hari)	0.478+0.057 <sup>B</sup>	0.797+0.059 <sup>A</sup>	0.418+0.052 <sup>B</sup>	0.903+0.088 <sup>A</sup>
Bobot Akhir (kg)	274.44+3.69	285.96+3.80	307.61+3.37 <sup>B</sup>	347.10+5.68 <sup>A</sup>

\*Dikoreksi terhadap rata-rata bobot awal 254 kg; \*\*Dikoreksi terhadap rata-rata bobot awal 291 kg. BK Bahan kering; TDN Total digestible nutrient; PBBH Pertambahan bobot badan harian. Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0.05$ )

Meskipun demikian, respon terhadap asupan nutrisi pakan menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0.01$ ) pada masing-masing bangsa maupun setiap kelompok bobot potong. Sapi Bali baik pada

Selain kandungan protein, nilai serat dari batang dan daun sorgum serta campuran ketiganya sebagai sumber energi menunjukkan kecukupan kandungan yang ideal yakni pada kisaran 21.16-25.45 %. Hasil Analisis TDN campuran dari sorgum menunjukkan nilai yang cukup ideal, yakni dengan TDN 68.93%. Diantara kendala yang dihadapi didalam pemanfaatan sorgum sebagai sumber pakan komplit adalah tingginya kandungan batang, sehingga strategi silase dari campuran komponen sorgum sangat disarankan.

Tabel 3. Kualitas nutrisi tanaman sorgum penelitian

Parameter	PK	SK	LK	Bet-N	TDN
	.....%.....				
Batang +Daun+Bulir	13.70	21.16	2.25	57.20	68.97
Bulir	12.64	13.44	3.25	66.82	61.91
Batang+Daun	9.31	25.42	1.56	55.46	56.29

Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan. 2013

### Tingkat Konsumsi dan Performa Pertumbuhan Ternak

Performa produksi dalam usaha budidaya ternak dipengaruhi beberapa faktor diantaranya genetik (bangsa), nutrisi, dan ukuran kerangka (Field 2007). Tingkat konsumsi nutrisi pakan dan performa sapi Bali dan Peranakan Ongole yang digemukkan dengan pakan berbasis sorgum disajikan pada Tabel 4.

Faktor yang menentukan performa ternak salah satunya adalah konsumsi pakan. Rataan konsumsi nutrisi pakan antara dua jenis bangsa sapi pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4. Data tersebut menunjukkan bahwa kedua bangsa sapi mempunyai tingkat konsumsi nutrisi pakan yang relatif sama ( $P > 0.05$ ) baik pada kelompok bobot potong I maupun kelompok bobot potong II. Namun demikian terdapat peningkatan konsumsi nutrisi pakan seiring dengan peningkatan bobot potong. Besaran peningkatan konsumsi nutrisi untuk bahan kering, protein kasar, dan total digestible nutrient pada sapi Bali dan Peranakan Ongole masing-masing sebesar 7.71 dan 14.35 %.

kelompok bobot potong I maupun kelompok bobot potong II memiliki konversi pakan nyata lebih tinggi akan tetapi memiliki pertambahan bobot badan harian nyata lebih rendah dibandingkan sapi Peranakan Ongole. Hal

tersebut terkait dengan perbedaan ukuran kerangka dari masing-masing bangsa. Sapi Bali berdasarkan penelitian Supriyantono *et al.*, (2008) dan Zurahmah dan The (2011) termasuk kelompok ukuran kerangka kecil. Sedangkan sapi Peranakan Ongole berdasarkan Hartati *et al.*, (2009) termasuk kelompok ukuran kerangka sedang. Menurut Littler (2007) semakin besar ukuran kerangka tubuh, maka respon terhadap pakan berbasis serelia akan semakin responsif dan dampak terhadap performa pertumbuhan akan semakin baik.

Respon pertambahan bobot badan sapi penelitian berada dikisaran yang sama seperti hasil penelitian Qomariyah dan Bahar (2010) dan Lestari *et al.*, (2011). Qomariyah dan Bahar (2010) melaporkan bahwa sapi Bali yang diberi pakan penguat memiliki pertambahan bobot badan harian sebesar 0.320-0.810 kg/ekor/hari. Sedangkan, hasil penelitian Lestari *et al.*, (2011) menunjukkan pertambahan bobot badan sapi peranakan ongole yang diberi pakan penguat memiliki rata-rata pertambahan bobot badan harian sebesar 0.780 kg. Bahkan pertambahan bobot badan harian sapi Peranakan Ongole penelitian ini relatif lebih baik dari pada hasil penelitian Nusi *et al.*, (2011) sebesar 0.73-0.82 kg/ekor/hari.

Pola respon pertambahan bobot badan harian antar bangsa berdasarkan Tabel 4 memperlihatkan perbedaan pola pertumbuhan. Pada sapi Bali pola pertambahan bobot badan harian mengalami penurunan di titik bobot potong II, sedangkan pada sapi Peranakan Ongole pola pertambahan bobot badan harian mengalami peningkatan. Hal ini mengindikasikan bahwa sapi Bali telah melalui periode kecepatan maksimum pertumbuhan, sedangkan sapi Peranakan Ongole belum mencapai periode tersebut.

Bobot akhir sapi penelitian pada kelompok bobot potong I tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar bangsa. Perbedaan nyata terlihat pada kelompok bobot potong II. Respon terhadap asupan nutrisi berupa konversi pakan dan laju pertambahan bobot badan harian yang berbeda antar bangsa diduga mempengaruhi bobot akhir kelompok bobot potong II. Namun demikian, bobot akhir kelompok tersebut masih belum mencapai titik potong optimal. Leo *et al.*, (2012) melaporkan bobot akhir sapi Bali yang digemukkan secara intensif mampu mencapai bobot 327.83-343.17 kg dan Nusi *et al.*, (2011) melaporkan bobot akhir sapi Peranakan Ongole mampu mencapai bobot 348.33-363.67 kg.

### KESIMPULAN

1. Produktivitas sorghum dengan pemupukan yang baik mampu menghasilkan 140 ton/ha/tahun. Hasil tersebut setara 10.9 satuan ternak sapi lokal dengan bobot badan 350 kg.
2. Sapi Peranakan Ongole memiliki respon pertumbuhan yang lebih baik jika dibandingkan dengan sapi Bali terhadap program penggemukan berbasis silase sorghum.
3. Penggemukan sapi berbasis silase sorghum selama 38-59 hari mampu meningkatkan produktivitas sapi dengan peningkatan bobot potong dari 280 kg menjadi 322 kg dapat meningkatkan produktivitas daging rata-rata per ekor dari 100.9 kg menjadi 113.7 kg atau sekitar 12.7 %.

### DAFTAR PUSTAKA

- Brouk. M.J.** 2010. Sorghum in beef production feeding guide. United Sorghum Checkoff Program. Texas.
- Corriher. V. A., G. M. Hill, J. K. Bernard and B. G. Mullinix Jr.** 2010. Performance of Finishing Steers on Corn Silage or Forage Sorghum Silage with Corn Oil Supplementation. *The Professional Animal Scientist* 26: 387-392.
- Fakultas Peternakan-IPB.** 2012. Survey Karkas 2012. Laporan Kegiatan. Fakultas Peternakan dan Ditjennakwan. Kementan-RI. Bogor
- Fanidi. A., S. Yuheni dan H. Wahyu.** 2005. Pertumbuhan dan produktivitas tanaman sorghum (sorghum bicolor (l) moench dan sorghum sudanense (piper) stafp) yang mendapatkan kombinasi pemupukan N, P, K dan Ca. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner
- Field TG.** 2007. Beef Production and Management Decisions. Edisi ke-5. New Jersey (US) : Pearson Prentice Hall.
- Jabbari. H., S.N. Tabatabaei, E Kordnejad, M. Modarresi, S.A. Tabeidian.** 2011. Effect of dietary corn silage replacement with sorghum silage on performance and feed cost of growing steers. *Online Journal of Animal and Feed Research* Volume 1. Issue 1: 14-21.
- Hartati, Mariyono dan D.B. Wibowo.** 2005. Respon pertumbuhan sapi peranakan ongole dan silangan pada kondisi pakan berbasis low external input. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT).** 2004. Sorghum, a crop of substance. Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR).
- Kaiser. A.G. and I.F. Blackwood.** 2006. Feeding Silage to Beef Cattle. Department of Primary Industries Livestock Officer. The State of New South Wales.
- Leo, TK., Leslie, DE., Loo, SS., Ebrahimi, M., Aghwan, ZA., Panandam, JM., Alimon, AR., Karsani, SA., Sazili.** AO. 2012. An evaluation on growth performance and carcass characteristics of integration (oil palm plantation) and feedlot finished Bali cattle. *J. Anim. Vet. Adv.* 11 : 3427-3430.
- Lestari CMS, Adiwiranti R, Arifin M, Purnomoadi A.** 2011. The performance of Java and ongole crossbred bull under intensive feeding management. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric.* 36 : 109-113
- Littler B.** 2007. Live beef cattle assessment [internet]. [diacu 12 Oktober 2013]. Tersedia pada : [http://www.dpi.nsw.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0008/148355/Live-beef-cattle-assessment.pdf](http://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0008/148355/Live-beef-cattle-assessment.pdf).
- Nusi M, Utomo R, Soeparno.** 2011. Pengaruh penggunaan tongkol jagung dalam complete feed dan suplementasi undegraded protein terhadap pertambahan bobot badan dan kualitas daging pada sapi peranakan ongole. *Buletin Peternakan* 35 : 1-9.
- Qomariyah N dan S. Bahar.** 2010. Kajian usaha penggemukan sapi Bali di Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan. Di dalam : Di dalam : Prasetyo LH, Natalia L, Iskandar S, Puastuti W, Herawati T, Nurhayati, Anggraeni A, Darmayanti NIPI, Estuningsih SE, editor. *Prosiding Seminar Nasional*

- Teknologi Peternakan dan Veteriner 2010. Hal. 296-300.
- Santi WP.** 2008. Respon penggemukan sapi PO dan persilangannya sebagai hasil inseminasi buatan terhadap pemberian jerami padi fermentasi dan konsentrat di Kabupaten Blora [skripsi]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Steel. R. G. D. and J. H. Torrie.** 1980. Prinsip dan prosedur statistika. Terjemahan: B. Sumantri. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Supriyantono A. Hakim L. Suyadi. Ismudiono.** 2008. Performansi sapi bali pada tiga daerah di Provinsi Bali. Berk. Penel. Hayati 13:147-152.
- Tonbesi TT. Ngadiyono N. Sumadi.** 2009. Estimasi potensi dan kinerja sapi bali di Kabupaten Timor Tengah Utara. Propinsi Nusa Tenggara Timur. Buletin Peternakan Vol. 33: 30-39.
- Zurahmah N. The E.** 2011. Pendugaan bobot badan calon pejantan sapi bali menggunakan dimensi ukuran tubuh. Buletin Peternakan 35 : 160-164.