

Pengaruh Level Penambahan Tepung Ubi Kayu dan Daun Gamal Terhadap Perubahan Dimensi Dan Skor Kondisi Tubuh Sapi Bali Jantan yang Mendapatkan Rumput Gajah

I Wayan Sulendre¹, Marsetyo dan Muhamad Ilyas Mumu²

¹ Mahasiswa Program Studi Ilmu-ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Tadulako

² Dosen Program Studi Ilmu-ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Tadulako

Email: wayanptkutd@gmail.com

Abstract

Body dimension and body condition scores are important judgment indicator in fattening bulls. This experiment was done to examine the effect of supplementation level of combination of ground cassava and gliricidia leaf on the changes in body dimensions and body condition score of bali bulls fed elephant grass. This experiment was carried out at Malonas village, Dampelas Subdistrict, Donggala District from June to September 2018. There were 30 Bali bulls with initial body weight (W) 150-200 kg and 2-3 year of age used in this experimnet. A randomized block experimental design with 5 dietary treatments and 6 replicates per treatment was employed were bulls grouped according to their weight. The dietary treatment include elephant grass ad libitum only as A (control), (A + 0,4% BW/day) C (A + 0,8% BW/day), (A + 1,2 % BW/day) and E (A + 1,6 % BW/day)(1:1) supplementation ground cassava and gliricidia leaves. The experiment lasted for 18 weeks, consisted of 2 weeks for adaptation period and 16 weeks for measurement period. Parameter consists of hip height, girth, body length, shoulder height and body condition scores. The data obtained in the study were analyzed using analysis of varians, followed by least significant differences test to analyse the differences among the treatment mean. The results exhibited that increasing level of intake of ground cassava and gliricidia leaves increased significantly ($P < 0.05$) hip height, girth, shoulder hight and body condition scores of Bali bulls fed elephant grass. However, body length of Bali bulls was not significantly ($P > 0.05$) by increasing intake of ground cassava and Gliricidia leaves. It was concluded that supplementation of mixtured between ground cassava and Gliricidia (1:1) at level of 1.6% BW/day, resulted the highest body dimension and body condition score of Bali bulls given elephant grass

Keywords: Bali bull, Body dimension, Cassava, Gliricidia, Elephant grass

PENDAHULUAN

Usaha penggemukan sapi potong sedang berkembang di seluruh Indonesia pada umumnya dan provinsi Sulawesi Tengah khususnya, seiring dengan peningkatan kebutuhan daging oleh masyarakat. Secara nasional kebutuhan daging masyarakat sebesar 604. 968 ton.

Pada skala usaha peternakan rakyat, ketika timbangan ternak tidak tersedia, perubahan performan ternak sering dilakukan dengan melihat penampilan skor kondisi tubuh dan dimensi tubuh sebagai alat penduga bobot badan sapi. Perbaikan pakan dapat mendorong ternak untuk dapat

mengekspresikan potensi genetiknya melalui peningkatan pertambahan bobot badan. Pertambahan bobot badan sapi Bali yang hanya mendapatkan rumput lapang atau rumput gajah saja relatif rendah. Marsetyo *et al.* (2006) dalam reviewnya melaporkan bahwa pertambahan bobot badan sapi Bali yang hanya diberikan rumput lapang yaitu 200 g/ekor/hari. Sedangkan pertumbuhan sapi Bali yang diberi rumput gajah saja sebesar 174 g/ekor/hari (Marsetyo *et al.*, 2012). Dengan pakan yang berkualitas baik, (rumput gajah + 4 kg konsentrat (kandungan protein kasar 18,34%, total digestible 72,5%). Mastika (2003) melaporkan bahwa sapi Bali dapat mencapai pertambahan bobot badan harian 850 g/hari. Data tersebut menunjukkan bahwa penambahan pakan penguat dapat meningkatkan performan sapi Bali.

Dalam pemilihan jenis pakan penguat banyak faktor menjadi pertimbangan. Penggunaan tepung ubi kayu sebagai pakan penguat merupakan langkah strategis untuk menyediakan sumber energi bagi mikroba rumen maupun bagi ternaknya sendiri. Ketersediaan ubi kayu di Indonesia cukup melimpah yakni 20.745 juta ton (Kementan, 2016). Kandungan energi dari tepung ubi kayu yaitu 3230 kkal/kg (Jalaludin, 1977). Kandungan energi yang tinggi pada tepung ubi kayu diharapkan dapat meningkatkan performan sapi Bali yang mengkonsumsinya. Tepung ubi kayu memiliki kandungan protein yang relatif rendah sebesar 1,3% (Ngiki *et al.*, 2014). Rendahnya kandungan protein tepung ubi kayu sebagai komponen pakan ternak menyebabkan bahan pakan tersebut tidak bisa dijadikan sebagai pakan suplemen tunggal.

Tepung ubi kayu harus dikombinasikan dengan bahan pakan lain yang kaya akan protein untuk menjaga keseimbangan energi dan protein di dalam rumen agar pertumbuhan mikroba di dalam rumen bisa berkembang dan beraktivitas. Daun gamal (*Gliricidia sepium*) merupakan salah satu pakan suplemen yang potensial untuk dikombinasikan dengan tepung ubi kayu. Disamping tersedia sepanjang tahun, daun gamal memiliki kandungan protein kasar sebesar 22% (Marsetyo *et al.*, 2012). Pemanfaatan daun gamal sebagai pakan sapi sangat menguntungkan diantaranya adalah

penanaman yang mudah, kandungan protein yang tinggi dan selalu berproduksi walaupun dalam keadaan kering.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan di kandang peternak di Desa Malonas Kecamatan Dampelas Kabupaten Donggala, berlangsung pada bulan Juni – September 2018. Analisa pakan telah dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi, Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako.

Materi dan Peralatan

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ternak sapi Bali sebanyak 30 ekor Umur 2-3 tahun dengan bobot badan 150 -200 kg. Tepung ubi kayu, daun gamal, rumput gajah, dan *ivomec*. Alat yang digunakan pada penelitian ini tongkat ukur, pita ukur, timbangan pakan kapasitas 15 kg dan timbangan bobot badan ternak kapasitas 1000 kg, ember, alat olah data dan alat dokumentasi

Metode

Penelitian dilaksanakan di Desa Malonas. Kecamatan Dampelas. Kabupaten Donggala. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok yang terdiri atas 5 perlakuan pakan dan 6 ulangan. Ternak dikelompokkan menurut bobot badan, selanjutnya dirangking dari yang terkecil hingga yang terbesar, yang selanjutnya dibagi menjadi 6 kelompok bobot badan ternak. Untuk setiap kelompok bobot badan ternak dilakukan pengacakan untuk menentukan posisi setiap ternak pada masing-masing perlakuan. Penelitian berlangsung selama 16 minggu ditambah masa adaptasi selama 2 minggu. Masa adaptasi ini bertujuan untuk memberikan kesempatan ternak untuk beradaptasi terhadap pakan percobaan yang digunakan serta untuk menghilangkan pengaruh pakan sebelumnya. Adapun pakan yang dicobakan meliputi : A (kontrol Rumput gajah *ad libitum*), B (A + 0,4%), C (A+ 0,8%), D (A+ 1,2%), E (A+ 1,6%) Suplemen (1:1) tepung ubi kayu dan daun gamal. Tepung ubi kayu dan daun gamal diberikan dua kali sehari yaitu pada pagi pukul 07.00 WITA,

siang pada pukul 11.00 WITA Daun gamal diberikan dalam keadaan segar yang diambil dari desa Malonas. Rumpun gajah diberikan 3 kali sehari yaitu pukul 09.00; 13.00 dan 17.00. Rumpun gajah diberikan dalam keadaan segar dan dipotong dengan mesin pemotong rumput. Banyaknya rumput gajah yang diberikan setiap hari tidak dibatasi (*ad libitum*).

Peubah yang di ukur

1. Dimensi tubuh

Pengukuran dimensi tubuh dilakukan pada awal dan akhir penelitian yang terdiri dari beberapa komponen yaitu lingkaran dada (diukur dengan cara melingkarkan pita ukur pada bagian dada di belakang bahu), panjang badan (diperoleh dengan cara mengukur jarak bongkol bahu (*tuberositas humeri/later tuberosity of humerus*) sampai ujung tulang duduk (*tuber ischii*) menggunakan tongkat ukur), tinggi pundak (diperoleh dengan cara mengukur dari titik tertinggi pundak melewati belakang *scapula* tegak lurus ke tanah atau lantai) dan tinggi pinggul (diperoleh dengan mengukur jarak tegak lurus dari titik tertinggi pada *os sacrum* pertama sampai ke tanah) (SNI, 2015)

2. Skor Kondisi Tubuh

SKT diukur berdasarkan pengamatan visual dan skor akan ditentukan berdasarkan kriteria yang dikembangkan oleh Soares dan Dryden (2011).

Skor 1. Ternak menunjukkan keragaan tubuh yang "sangat kurus" dimana tonjolan tulang belakang, tulang rusuk, tulang pinggul dan tulang pangkal ekor terlihat sangat jelas.

Skor 2. Ternak menunjukkan keragaan tubuh yang "kurus" namun lebih baik dibandingkan dengan ternak pada kondisi skor 1 dimana tonjolan tulang di berbagai tempat mulai tidak terlihat namun garis tulang rusuk masih terlihat jelas dan sudah mulai terlihat ada sedikit perlemakan pada pangkal tulang ekor dimana pangkal tulang ekor terlihat sedikit lebih bulat.

Skor 3. ternak menunjukkan keragaan tubuh yang ”sedang atau menengah” dimana tonjolan tulang sudah tidak terlihat lagi dan kerangka tubuh, pertulangan dan perlemakan mulai terlihat seimbang namun masih terlihat jelas garis berbentuk segitiga antara tulang HIP dan rusuk bagian belakang dan tonjolan pangkal tulang ekor sudah membentuk kurva karena adanya penimbunan perlemakan pada pangkal tulang ekor.

Skor 4. dicirikan ternak dengan keragaan tubuh yang ”baik” dimana kerangka tubuh dan tonjolan tulang sudah tidak terlihat dan perlemakan sudah lebih menonjol pada semua bagian tubuh. Garis tonjolan pangkal tulang ekor masih terlihat namun jika dilihat dari belakang.

Skor 5. ternak menunjukkan keragaan tubuh yang ”gemuk” dimana kerangka tubuh dan struktur pertulangan sudah tidak terlihat dan tidak teraba.

Analisis Data

Data penelitian ini dianalisis menurut petunjuk Steel dan Torrie (1991), dengan model matematik sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Bila terdapat pengaruh yang nyata dari perlakuan ($P < 0,05$) dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT) untuk menguji perbedaan rata-rata masing-masing perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Pakan dan PBBH Selama Penelitian

Rataan konsumsi pakan dan Pertambahan Bobot Badan Harian (PBBH) sapi Bali pada masing – masing perlakuan A, B, C, D, dan E selama penelitian disajikan pada Tabel 1. Secara umum pakan suplemen yang diberikan (tepung ubi kayu dan daun gamal) dikonsumsi sesuai dengan alokasi perlakuan. Total konsumsi pakan penelitian tertinggi (Tabel 1.) dicapai pada perlakuan E yakni (3,39 BB/hari) kemudian diikuti oleh perlakuan D, C, B dan A. Tingginya total konsumsi pada perlakuan E diduga terkait dengan tingginya alokasi pakan suplemen berupa tepung ubi kayu

dan daun gamal. Walaupun terjadi penurunan konsumsi pakan dasar pada perlakuan E, namun tingkat penurunannya relatif kecil, sehingga total konsumsi masih tertinggi pada perlakuan tersebut, akan tetapi meningkatkan nilai PBBH yang tinggi sebesar (0,37 kg/ekor/hari) (Tabel 1).

Pengaruh Perlakuan terhadap Tinggi Pinggul Sapi Bali

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa level penambahan tepung ubi kayu dan daun gamal memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tinggi pinggul. Tinggi pinggul sapi Bali pada perlakuan E dengan level penambahan ubi kayu dan daun gamal tertinggi menunjukkan nilai tertinggi, dibandingkan dengan ternak dengan perlakuan lain (Tabel 2.).

Peningkatan tinggi pinggul terkait peningkatan bobot badan sapi yang juga paling tinggi dengan perlakuan tersebut sebesar 0,37 kg/ekor/hari (Tabel 1). Level suplemen tertinggi pada perlakuan E memberikan asupan berupa substrat pada mikroba rumen (bakteri, jamur dan protozoa). Tepung ubi kayu dan daun gamal mampu menyediakan substrat berupa sumber energi yang berasal dari tepung ubi kayu dan protein dari daun gamal, mikroba rumen dapat memanfaatkan substrat tersebut untuk aktivitas pertumbuhannya sehingga mampu untuk mencerna serat kasar yang tinggi di dalam rumen (Preston dan Leng, 1987; Anggorodi 1997; Poppi *et al.*, 2000).

Pada penelitian ini pertambahan tinggi pinggul yang diperoleh pada perlakuan dengan level tepung ubi kayu dan daun gamal tertinggi (perlakuan E) sebesar 3,02 cm (Tabel 2). Antari *et al.* (2009) melaporkan bahwa penambahan tepung ubi kayu yang tinggi di dalam ransum sapi potong akan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap penurunan pH rumen karena tepung ubi kayu sangat mudah dicerna di dalam rumen dan mudah dihidrolisis menjadi asam-asam lemak terbang.

Pengaruh Perlakuan terhadap Lingkar Dada Sapi Bali

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pertambahan lingkar dada sapi Bali dipengaruhi secara nyata ($P < 0,05$) oleh level penambahan ubi kayu dan daun gamal. Adanya peningkatan

lingkar dada sapi Bali seiring dengan peningkatan konsumsi ubi kayu dan daun gamal berkaitan dengan peningkatan bobot badan ternak dengan rata – rata pertambahan bobot badan harian sebesar 0,37 kg/ekor/hari (Tabel 1) Akibat dari peningkatan bobot badan ternak ukuran tubuh termasuk lingkar dada mengalami peningkatan.

Hasil ini sesuai pendapat Pane (1986) yang menyatakan bahwa pertumbuhan merupakan pertambahan bobot badan atau ukuran tubuh sesuai dengan umur. Syawal *et al.* (2013) menambahkan bahwa lingkar dada memiliki keeratan hubungan yang tinggi dengan bobot badan sapi. Semakin tinggi lingkar dada seekor ternak maka ukuran organ dalam seperti jantung dan paru-paru juga bertambah. Rataan penambahan lingkar dada sapi Bali yang di peroleh pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian dari Zurahmah *et al.* (2011) yang memperoleh rata-rata peningkatan lingkar dada sebesar 2,36 cm pada sapi Bali yang berumur 1,5 – 2 tahun

Tabel 1. Rataan konsumsi pakan dan PBBH sapi Bali selama penelitian

Parameter	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Konsumsi TUKDG (kg/hari)	0,00	0,66	1,41	2,12	2,81
Konsumsi TUKDG (BB/hari)	0,00	0,39	0,78	1,16	1,59
Konsumsi RG (kg/hari)	4,31	4,11	4,01	3,66	3,35
Konsumsi RG (BB/hari)	2,50 ^a	2,35 ^b	2,19 ^c	2,00 ^d	1,80 ^e
Total Konsumsi Pakan (BB/hari)	2,50 ^a	2,74 ^b	2,97 ^c	3,16 ^d	3,39 ^e
Rata-rata PBBH (kg/ekor/hari)	0,15 ^a	0,19 ^b	0,26 ^c	0,32 ^c	0,37 ^d

Ket: pakan dianalisis berdasarkan bahan kering, TUKDG= tepung ubi kayu daun gamgggggal, RG= rumput gajah, PBBH=pertambahan bobot badan harian. Angka yang diikuti superkrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Pengaruh Perlakuan terhadap Panjang Badan Sapi Bali

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa panjang badan sapi Bali tidak dipengaruhi secara nyata ($P > 0,05$) oleh level penambahan tepung ubi kayu dan daun gamal Hal ini diduga ternak yang digunakan pada penelitian ini sudah mencapai dewasa tubuh sehingga pertumbuhan tulang relatif stabil sehingga panjang badan tidak mengalami perubahan terkait dengan pakan perlakuan.

Di sisi lain adanya pengaruh ketersediaan hormonal di dalam tubuh ternak, semakin dewasa atau tua ternak maka produksi hormon akan semakin berkurang terutama hormon *testoteron*, yang mana hormon ini merupakan salah satu promotor kuat dari aktivitas pertumbuhan dan perkembangan kerangka tubuh ternak. Hal ini juga disebabkan karena pada masa pubertas hormon-hormon jenis ini meningkatkan kuantitasnya di dalam tubuh ternak terutama pada fase dewasa kelamin (Kardena, 2016). Kandungan energi dan protein yang terdapat pada pakan perlakuan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan kerangka tubuh ternak yang selanjutnya mempengaruhi panjang badan. Sampurna *et al.* (2010) menyebutkan bahwa ada 2 gelombang arah perkembangan susunan kerangka ternak yaitu arah *anterior-posterior* yang dimulai dari *cranium* (tengkorak) dari bagian depan tubuh menuju kearah belakang pinggang (*loin*) *centripetal* dimulai dari daerah kaki *distalis* ke arah *proximal* tubuh menuju bokong (*pelvis*).

Pengaruh Perlakuan terhadap Tinggi Pundak Sapi Bali

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa level suplementasi ubi kayu dan daun gamal berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tinggi pundak sapi Bali yang mendapatkan rumput gajah. Peningkatan konsumsi energi metabolis dan protein dapat memacu serapan energi dan protein ke dalam usus halus dan memacu pertumbuhan sapi Oldman dan Smith (1982) menyebutkan level protein akan meningkatkan konsumsi bahan kering.

Pakan ternak sapi Bali yang kurang kandungan nutrisinya seperti protein, juga dapat mengakibatkan terjadinya penurunan konsumsi pakan. Produksi ternak hanya dapat terjadi apabila konsumsi energi pakan berada di atas kebutuhan hidup pokok (Sumadiyasa, 2013). Protein yang dihasilkan dari daun gamal merupakan salah sanyawa kompleks yang memiliki molekul besar dan tersusun atas asam-asam amino yang berhubungan satu sama lain dengan ikatan peptida Protein memiliki peranan penting dalam pertumbuhan ternak terutama dalam meregenerasi sel atau

membangun sel-sel baru menggantikan sel-sel yang telah mengalami kerusakan, oleh karena itu kenaikan tinggi pundak merupakan respon biologis ternak dari perbaikan pakan

Tabel 2. Rataan dimensi dan skor kondisi tubuh sapi Bali selama penelitian

Variabel	Pertambahan dimensi dan SKT tubuh ternak				
	A	B	C	D	E
Tpi (cm)	1,05 ^a	1,48 ^a	2,30 ^b	2,80 ^b	3,02 ^c
LD (cm)	1,48 ^a	1,78 ^a	1,95 ^a	2,28 ^b	2,48 ^b
PB (cm)	0,37	0,42	0,40	0,53	0,58
Tpu (cm)	1,10 ^a	1,35 ^a	1,42 ^a	2,78 ^b	3,07 ^b
SKT	0,58 ^a	0,75 ^a	1,08 ^b	1,25 ^b	1,33 ^b

Ket: Tpi= tinggi pinggul, LD= lingkaran dada, PB=panjang badan, Tpu=tinggi pundak, SKT=skor kondisi tubuh. Angka yang diikuti superkrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Pengaruh Perlakuan terhadap Skor Kondisi Tubuh Sapi Bali

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa level penambahan tepung ubi kayu dan daun gamal berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap SKT sapi Bali yang mendapatkan rumput gajah. Secara umum SKT sapi Bali yang digunakan pada penelitian ini memiliki nilai rata-rata 2,35 pada minggu 1 dan mengalami kenaikan menjadi 3,35 pada minggu 16. Penambahan tepung ubi kayu dan daun gamal dengan level 0,8, 1,2 dan 1,6% BB/hari terjadi peningkatan SKT yang signifikan.

Peningkatan SKT tersebut terkait dengan peningkatan bobot badan, tinggi pinggul, lingkaran dada dan tinggi pundak. Antari *et al.* (2014) menyatakan bahwa untuk meningkatkan 1 SKT dibutuhkan waktu 4-6 bulan dan bobot badan sebesar 39 kg untuk induk sapi Bali. Teleni *et al.* (1993) menambahkan untuk meningkatkan 1 SKT sapi Ongole dibutuhkan bobot badan sebesar 46 kg dan sapi Bali 30 kg. Tepung ubi kayu dan daun gamal terutama pada level diatas 0,8% BB/hari mampu menyediakan nutrisi untuk keperluan hidup pokok, sehingga digunakan oleh ternak untuk perkembangan jaringan tubuhnya.

KESIMPULAN

Penambahan tepung ubi kayu dan daun gamal pada level (1:1) 1,6% BB/hari memberikan peningkatan dimensi tubuh dan SKT tertinggi pada sapi Bali yang mendapatkan rumput gajah.

DAFTAR RUJUKAN

- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia, Jakarta.
- Antari, R. dan Umiyah, U. 2009. Pemanfaatan tanaman ubi kayu dan limbahnya secara optimal sebagai pakan ternak ruminansia. *Loka penelitian sapi potong*. *Wartazoa*. 19 (4): 191-200.
- Antari, R., Syahniar, T.M., Mayberry, D.E., Marsetyo, Pamungkas, D., Anderson, S.T. and Poppi, D.P. 2014. Evaluation of village-based diets for increasing the weight and condition of Ongole (*Bos indicus*) and Bali (*Bos javanicus*) cows in Indonesia. *Animal Production Science*, 54: 1368–1373.
- Jalaludin, S. 1997. Cassava as feeding stuffs for livestock. In: Devendra, C and Hutagalung R.I., *Feeding stuffs for livestock in south east asia*. Malaysia, PP: 158-169.
- Kardena, I.M. 2016. Patologi tulang dan sendi. Unud Press. Denpasar.
- Kementan, 2016. Data statistik pertanian. Kementrian Pertanian Republik Indonesia.
- Marsetyo, Priyanti, A. dan Pamungkas, D. 2006. Growth Performance of Young Bali Cattle Under Various Feeding Management. *Proceeding of 4th International Seminar of Tropical Animal Production*, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia, PP 154-160.
- Marsetyo, Damry, Quigley, S.P., McLennan, S.R. and Poppi, D. P 2012. Liveweight gain and feed intake of weaned Bali cattle fed a range of diets in Central Sulawesi, Indonesia *Animal Production. Sci.* 52, 630–635.
- Mastika, I.M. 2003. Feeding strategies to improve the production, performance and met quality of Bali cattle (*Bos sondaicus*). In. *Strategies to improve Bali Cattle in Eastern Indonesia*. ACIAR. *Proceedings* No. 110, Canberra, pp. 10-13.
- Ngiki Y.U., Igwebuike J.U. dan Moruppa S.M. 2014. Utilisation of cassava products for poultry feeding: a review. *Int Journal, Science. Tech*; 2(6):48-59.
- Oldman, J.D. dan Smith, T. 1982. *Protein Energy Interrelation For Growing and For Lactation Cattle*. In E.L. Miller, I.H. Piuke and A.J.H. Van es (Ed). *Protein Contribution of Feedstuff of Ruminant. Application to Feed Formulation*. Butterworth Scientific. London. PP 103-130.
- Pane, I. 1986. *Pemuliaan Ternak Sapi*. Cetakan Pertama. PT. Gramedia, Jakarta.

- Poppi, D.P., France, J. dan McLennan, S.R. 2000. Intake passage and digestibility. Dalam Feeding System and feed evaluation models. Theodorou, M.K and France, J. (eds). CAB Internasional Wallingford, UK.
- Preston, T.R. dan Leng, R.A. 1997. Matching Ruminant Production System With Available Resources in the Tropics and Subtropics. Penambul Books. Armidale, Australia.
- Sampurna, I.P, Suatha I.K. 2010. Pertumbuhan Alometri Dimensi Panjang dan Lingkar Tubuh Sapi Bali Jantan. Jurnal Veteriner 11 (1) : 46-51.
- Soares, F.S. and Dryden, G. McL. 2011 A Body Condition Scoring system for Bali Cattle. Asian-Australian journal of Animal Science, Vol 24: 1587-1594.
- SNI, 2015. Bibit Sapi Potong - Bagian 4 : Bali SNI 7651.4:2015. Badan Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- Steel, R.G.D. dan Torrie, J.H., 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. PT.Gramedia Pustaka utama. Jakarta.
- Sumadiyasa, I.W., 2013. Pengaruh Pemberian Pakan Hijauan Dan Pakan Tambahan Terhadap Penampilan Sapi Bali (*Bos Sondaicus*). SKRIPSI. Universitas Palangka Raya. Palangka Raya.
- Syawal, S., Purwanto, B.P. dan Permana, I.G., 2013. Studi Hubungan Respon Ukuran Tubuh Dan Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan Sapi Pedet dan Dara Pada Lokasi Yang Berbeda. 2 (3) : 175-181.
- Teleni, E., Campbell R.S.F. dan Hoffman D., 1993. Draught animal systems and management: an Indonesian study. (Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra.
- Zurahmah, N. dan Enos. 2011 Pendugaan Bobot Badan Calon Pejantan Sapi Bali Menggunakan Dimensi Ukuran Tubuh Jurusan Penyuluhan Peternakan, Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian, Jl. Spma, Reremi, Manokwari, Papua Barat 35 (3):160-164.