

KORELASI UKURAN LINEAR TUBUH DENGAN BOBOT KARKAS DAN RECAHAN KOMERSIAL KARKAS BABI PERSILANGAN LANDRACE JANTAN

SURANJAYA, I G., I N.T. ARIANA, S. A. LINDAWATI., DAN I W. SUKANATA

Fakultas Peternakan Universitas Udayana
Jalan PB. Sudirman, Denpasar-Bali
e-mail: suranjaya_gede@yahoo.co.id

ABSTRAK

Sebanyak 24 ekor babi Landrace jantan kastrasi umur 5 bulan dengan bobot potong $89,02 \pm 4,83$ kg digunakan dalam penelitian ini. Peubah yang diamati seperti panjang badan (PB), tinggi pundak (TPu), tinggi pinggul (TPi), lebar pundak (LPu), lebar pinggang (LPi), lingkaran dada (LD), bobot karkas dan rechan komersial *bouston shoulder* (BS), *picnic shoulder* (PS), *bacon bally* (BB), *loin* (LN) dan *ham* (HM). Data dianalisis deskripsi, serta korelasi-regresi dengan *step-wise*. Dari penelitian PB, TPu, TPi, LPu, LPi dan LD adalah $84,50 \pm 3,87$; $62,27 \pm 1,77$; $70,73 \pm 2,71$; $26,44 \pm 1,97$; $29,84 \pm 1,96$ dan $98,00 \pm 3,73$ cm, sedangkan berat karkas adalah $61,54 \pm 6,23$ kg (69,13%). Recahan komersial karkas BS, PS, BB, LN dan HM adalah $16,49 \pm 0,65$; $14,52 \pm 0,78$; $16,46 \pm 0,99$; $20,69 \pm 1,27$ dan $32,77 \pm 1,45\%$. PB, LD, LPu, dan LPi berkorelasi yang erat dengan bobot karkas (BK), namun terbaiknya ditunjukkan oleh LD dengan nilai $r = 0,81$ ($P < 0,01$), sedangkan TPu dan TPi tidak berkorelasi nyata dengan BK. LD juga berkorelasi yang baik dengan BS dan PS dengan nilai $r = 0,88$ dan $0,84$ ($P < 0,01$). Sementara LPu dengan BS dan PB dengan BB juga berkorelasi yang erat dengan nilai $r = 0,69$ dan $0,71$ ($P < 0,05$). Dari analisis regresi dengan *step-wise* diperoleh persamaan untuk BK = $1,76 \text{ LD} - 0,88 \text{ PB} + 1,32 \text{ LPi} - 77,71$ dengan nilai koefisien determinasi (r^2) = 0,72.

Kata kunci: korelasi, ukuran linear tubuh, bobot karkas

CORRELATION BETWEEN LINEAR BODY SIZE WITH CARCASS WEIGHT AND COMMERCIAL CARCASS CUTS OF MALE LANDRACE CROSSING PIG

ABSTRACT

A total of 24 Landrace castration pigs, aged 5 months, weight of 89.02 ± 4.83 kg was used in this study. Variables measured are the length of the body (PB), shoulder height (TPU), hip height (TPI), shoulder width (LPU), waist wide (LPI), chest circle (LD), carcass weight and pieces of commercial like bouston shoulder (BS), picnic shoulder (PS), bacon bally (BB), loin (LN) and ham (HM). The data were analyzed by descriptions, and correlation-regression by a step-wise. Results of the study indicate that PB, TPU, TPI, LPU, LPI and LD respectively 84.50 ± 3.87 ; 62.27 ± 1.77 ; 70.73 ± 2.71 ; 26.44 ± 1.97 ; 29.84 ± 1.96 and 98.00 ± 3.73 cm, carcass weight is 61.54 ± 6.23 kg (69.13%). Commercial cuts like BS, PS, BB, LN and HM respectively 16.49 ± 0.65 ; 14.52 ± 0.78 ; 16.46 ± 0.99 ; 20.69 ± 1.27 and $32.77 \pm 1.45\%$. The PB, LD, LPU, and LPI showed a close correlation with carcass weight (BK), the best correlation shown by LD with $r = 0.81$ ($P < 0.01$). LD also showed good correlation with BS and PS with the value of $r = 0.88$ and 0.84 ($P < 0.01$). While LPU with BS and PB with BB also showed a close correlation with the value of r respectively 0.69 and 0.71 ($P < 0.05$). From regression analysis followed by a step-wise equation for BK = $1.76 \text{ LD} - 0.88 \text{ PB} + 1.32 \text{ LPi} - 77.71$ with the coefficient of determination (r^2) = 0.72.

Keywords: correlation, linear body size, carcass weight

PENDAHULUAN

Babi adalah jenis ternak yang memiliki peranan sangat penting di dalam kehidupan sosial budaya masyarakat di Bali. Potensinya sebagai ternak penghasil daging juga masih sangat diandalkan sampai saat ini untuk mencukupi kebutuhan daging bagi masyarakat.

Populasi babi di Bali pada periode tahun 2007-2011 berkisar 879.740-922.739 ekor dengan laju peningkatan populasinya rata-rata sebesar 1,23 persen per tahun. Dari total populasi itu 492.961 ekor (50%) adalah babi persilangan Landrace, 272.528 ekor babi bali (30%) dan sekitar 157.250 ekor (20%) babi Saddleback dan lainnya (Anon., 2012). Dilaporkan pula jumlah

pemotongan ternak babi untuk memenuhi kebutuhan daging masyarakat dan lainnya pada tahun 2007-2011 mencapai 1.341.806-1.608.362 ekor dengan produksi daging 75.141,12-90.068,25 ton dengan peningkatan pemotongan rata-rata 4,77% per tahun. Melihat potensi itu, maka pengembangan usaha ternak babi dirasakan sangat layak dilakukan di Bali disamping didukung oleh kondisi sosial dan budaya masyarakat, ternak babi juga memiliki produktivitas yang tinggi sebagai penghasil daging.

Penampilan luar (eksterior) dari seekor ternak adalah satu bentuk gambaran dari kemampuan atau produktivitas ternak tersebut. Tampilan luar secara riil dapat diukur dan hasil pengukuran itu dapat digunakan sebagai suatu nilai untuk memprediksi tingkat pertumbuhan dari ternak tersebut. Ternak yang sedang mengalami masa pertumbuhan akan ditandai dengan bertambahnya masa atau bobot tubuhnya serta peningkatan secara linear dari ukuran-ukuran tubuhnya. Ukuran-ukuran linear tubuh pada ternak adalah ukuran dari bagian tubuh ternak yang perkembangannya satu sama lain saling berhubungan secara linear. Ukuran linear tubuh ini dapat mengidentifikasi pola atau tingkat kedewasaan fisiologis ternak sehingga dapat dijadikan sebagai parameter penduga bobot badan ternak. Beberapa ukuran linear tubuh yang umumnya dapat digunakan untuk menaksir bobot badan dari seekor ternak antara lain panjang badan, tinggi badan, lingkaran dada. Aberle *et al.*, (2001) menyatakan bahwa pertumbuhan pada seekor ternak muda dapat dilihat dari peningkatan pada dimensi tinggi, panjang, lingkaran tubuh dan bobot badan dari ternak tersebut pada kondisi pemeliharaan yang layak.

Dalam usaha pemeliharaan ternak babi sebagai hewan potong, penambahan bobot badan dan pertumbuhan bagian-bagian tubuhnya adalah indikator keberhasilan dari usaha peternakan itu. Penetapan bobot badan dapat dilakukan dengan mengukurnya langsung menggunakan timbangan ternak, atau dapat pula dilakukan melalui suatu pendugaan dengan memanfaatkan persamaan ukuran-ukuran linear tubuh yang memiliki korelasi yang erat dengan bobot badan ternak apabila tidak tersedia timbangan. Sementara bobot karkas adalah bobot potong ternak setelah dikurangi kepala, bulu, kaki, isi rongga dada, isi rongga perut dan ekor. Menurut Forrest *et al.*, (1975) bahwa bobot karkas adalah terdiri dari beberapa komposisi atau recahan daging yang bernilai komersial seperti *ham*, *boston*, *loin*, *picnic* dan *bacon*. Lawrie (1979) menyatakan bahwa bobot karkas dan recahan karkas diyakini memiliki korelasi yang erat dengan bobot badan ternak itu, sedangkan bobot ternak sendiri ada korelasinya dengan ukuran linear tubuh. Dipihak lain bobot karkas seekor ternak baru dapat diketahui setelah

ternak itu dipotong, sementara saat ini informasi awal tentang upaya pendugaan capaian kuantitas bobot karkas pada ternak babi sebelum dipotong dengan memanfaatkan persamaan korelasinya dengan ukuran-ukuran linear tubuh yang diukur saat ternak masih dalam keadaan hidup masih sangat sedikit jumlahnya.

MATERI DAN METODE

Materi

Sebanyak 24 ekor ternak babi persilangan Landrace jantan kastrasi umur 5 bulan, dengan rata-rata bobot potong $89,02 \pm 4,83$ kg digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini. Selama waktu menunggu untuk dipotong, ternak ditempatkan dalam kandang individu dengan ukuran $1,9 \times 0,5$ m dilengkapi dengan tempat makan dan minum. Pakan dan air minum diberikan sesuai dengan kebutuhan hidup ternak. Alat yang digunakan adalah alat ukur meteran dengan panjang 150 cm-skala pengukuran mm, tongkat ukur, timbangan gantung (shalter) dengan kapasitas 50 dan 100 kg, timbangan duduk kapasitas 10 kg.

Variabel Penelitian

Variabel bebas/*independent* yaitu ukuran linear tubuh seperti: panjang badan, tinggi pundak, tinggi pinggang, lebar pundak, lebar pinggang dan lingkaran dada. Sedangkan variabel tidak bebas (*dependent*) yaitu bobot karkas dan recahan karkas. Variabel pengganggu dan kontrol adalah manajemen pemeliharaan dan faktor lainnya yang dibuat homogen (seragam).

Metode Pengukuran

Pengukuran dilakukan terhadap ukuran tubuh ternak babi dengan cara:

- Panjang badan adalah jarak dari bagian anterior *vertebrae cervicales* primum sampai *tuber sacrale* atau jarak lurus antara benjolan bahu sampai tulang duduk / tulang tapis (*Tuber ischii*). Pengukuran dilakukan dengan meteran
- Tinggi pundak adalah jarak yang diukur dari titik tertinggi pundak tegak lurus sampai ke tanah pada saat ternak berdiri tegak.
- Tinggi pinggul adalah jarak yang diukur dari titik tertinggi pinggul sampai alas (tanah) pada saat ternak berdiri tegak.
- Lebar pundak adalah jarak antara tonjolan sendi bahu (*Os scapula*) sebelah kanan dan kiri pada saat ternak berdiri tegak dan diukur dengan tongkat ukur
- Lebar pinggul adalah jarak yang diukur antara tonjolan pinggul kiri dan kanan saat ternak berdiri tegak. Pengukuran dilakukan dengan tongkat ukur

- Lingkar dada adalah jarak yang diukur melingkar dada tepat di belakang sendi bahu (*Os scapula*) tegak lurus dengan sumbu tubuh dengan menggunakan pita ukur (meteran)

Setelah ternak dipotong kemudian dilakukan pelepasan bulu, kulit ari, pengeluaran isi jeroan dan isi perut, pemotongan kaki dan ekor. Selanjutnya dilakukan pengukuran terhadap bobot karkas dan rechan karkas dengan timbangan.

- Bobot karkas adalah bobot potong setelah dikurangi isi jeroan, isi rongga perut, kepala dan kaki
- Bobot rechan karkas adalah bobot untuk rechan-rechan karkas seperti: *ham, boston, picnic, loin dan bacon*
- Persentase rechan adalah bobot masing-masing rechan dibagi dengan bobot karkas dikali 100 persen

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskripsi. Hubungan antara bobot karkas dan rechan komersial karkas dengan ukuran linear tubuh dilakukan analisis korelasi dan regresi berganda yang dilanjutkan dengan step-wise (Steel dan Torrie, 1989 dan Gasperz, 1992). Pengolahan data dilakukan menggunakan paket program SPSS versi 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ukuran linear tubuh seperti panjang badan (PB), tinggi pundak (TPu), tinggi pinggang (TPi), lebar pundak (LPu), lebar pinggang (LPi) dan lingkar dada (LD) yang diperoleh pada penelitian ini masing-masing adalah $84,50 \pm 3,87$; $62,27 \pm 1,77$; $70,73 \pm 2,71$; $26,44 \pm 1,97$; $29,84 \pm 1,96$ dan $98,00 \pm 3,73$ cm (Tabel 1). Ukuran linear tubuh pada ternak adalah cermin dari penampilan atau produktivitas ternak itu sendiri. Pertumbuhan dan perkembangan dari seekor ternak sebenarnya adalah bergantung dari faktor internal (genetik) dan faktor eksternal seperti manajemen pemeliharaan, lingkungan dan penyakit. Pertumbuhan merupakan peningkatan dari skala, bentuk, serta massa tubuh. Fourie *et al.* (2002) menyatakan bahwa ukuran tubuh merupakan indikator penting dari pertumbuhan dan ukuran tubuh itu dapat dipakai untuk mengevaluasi pertumbuhan dari hewan itu sendiri. Mulliadi (1996) menyatakan bahwa penampilan seekor hewan merupakan hasil dari proses pertumbuhan yang berkesinambungan dalam kehidupannya, dimana setiap bagian tubuh mempunyai kecepatan pertumbuhan dan perkembangan yang berbeda-beda, oleh karena itu ukuran tubuh dengan komponen-komponen tubuh lain merupakan suatu keseimbangan biologi atau bersifat linear sehingga

dapat dimanfaatkan untuk menduga komposisi bentuk tubuh dari hewan tersebut. Ukuran tubuh tersebut meliputi panjang badan, lingkar dada, bobot badan pada berbagai periode, tinggi badan, tinggi pinggul, lebar pinggul. Sedangkan menurut Aberle *et al.*, (2001) bahwa pertumbuhan pada ternak muda dapat dilihat dari peningkatan ukuran dimensi tinggi, panjang, lingkar tubuh dan bobot badan dari ternak tersebut yang dipelihara pada kondisi pemeliharaan yang layak.

Tabel 1. Ukuran Tubuh, Bobot Karkas dan Koefisien Korelasinya

Variabel	Ukuran (cm)	Bobot Karkas (kg)	r
Panjang Badan (PB)	$84,50 \pm 3,87$		0,78**
Lingkar Dada (LD)	$98,00 \pm 3,73$		0,81**
Tinggi Pundak (TPu)	$62,27 \pm 1,77$		0,55 ^{ns}
Tinggi Pinggang (TPi)	$70,73 \pm 2,71$	$61,54 \pm 6,23$	0,58 ^{ns}
Lebar Pundak (LPu)	$26,44 \pm 1,97$		0,62*
Lebar Pinggang (LPi)	$29,84 \pm 1,96$		0,68*

Rata-rata bobot karkas babi persilangan landrace jantan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah $61,54 \pm 6,23$ kg. Untuk bobot rechan karkas seperti *boston shoulder* (BS), *picnic shoulder* (PS), *bacon belly* (BB), *loin* (LN) dan *ham* (HM) masing-masing diperoleh sebesar $16,49 \pm 0,65$; $14,52 \pm 0,78$; $16,46 \pm 0,99$; $20,69 \pm 1,27$ dan $32,77 \pm 1,45\%$ dari bobot karkas. Secara umum komposisi karkas seekor hewan terdiri dari potongan *boston shoulder, picnic shoulder, bacon belly, loin* dan *ham*. Menurut Forrest *et al.*, (1975) bahwa dari seluruh potongan karkas tersebut, *ham* merupakan bagian terbesar yang dapat mencapai 28-35% dari total bobot karkas. Sementara Evans dan Kempster (1979) menyatakan bahwa proporsi *ham* (paha) adalah memiliki korelasi yang paling erat dibandingkan bagian-bagian karkas lainnya terhadap bobot karkas sehingga dapat digunakan sebagai penduga terhadap kuantitas karkas secara keseluruhan. Menurut Sihombing (1997) bahwa bobot karkas pada ternak babi dapat mencapai 65-75% dari bobot hidupnya dan persentase karkas babi adalah lebih tinggi dibandingkan dengan domba dan sapi atau ternak lainnya. Hal ini disebabkan karena tubuh babi memiliki rongga yang lebih kecil serta mempunyai lambung tunggal sehingga ruang untuk pembentukan daging menjadi lebih besar. Dikatakan pula bahwa bobot karkas dari ternak babi dipengaruhi oleh faktor internal yaitu genetik serta faktor luar seperti lingkungan, manajemen pemeliharaan, dan pakan.

Beberapa ukuran linear tubuh ternak babi yang diamati ternyata memiliki korelasi yang baik dengan berat karkasnya (BK) seperti lingkar dada (LD) dan panjang badan (PB) berkorelasi sangat kuat dengan BK dengan koefisien korelasi (r) masing-masing 0,81 dan 0,78 ($P < 0,01$), sementara tinggi pundak (TPu)

dan tinggi pinggang (TPi) menunjukkan korelasi yang tidak signifikan dengan BK (Tabel 1). Lawrie (1979) menyatakan bahwa beberapa ukuran linear tubuh pada ternak potong seperti lingkaran dada dan panjang badan memiliki korelasi yang sangat kuat dengan bobot potong ternak itu. Sementara Hasan *et al.*, (2009) mendapatkan bahwa ada korelasi yang kuat dan signifikan antara bobot potong dengan bobot karkas pada domba morkaraman.

Terhadap rechanan karkas, beberapa ukuran tubuh pada ternak babi yang diamati ternyata juga memiliki korelasi yang baik, seperti misalnya ham (HM) memiliki hubungan korelasional yang baik dengan LPi dengan nilai $r = 0,75$ ($P < 0,05$). Sementara BS dan PS memiliki korelasi yang erat dengan LD dengan nilai r masing-masing 0,88 dan 0,84 ($P < 0,01$), BS juga menunjukkan korelasi yang baik dengan LPu dengan nilai $r = 0,69$ ($P < 0,05$). Sedangkan bacon belly (BB) menunjukkan hubungan yang baik dengan PB dengan nilai $r = 0,71$ ($P < 0,05$). Beberapa ukuran tubuh pada ternak diyakini memiliki korelasi yang cukup kuat dengan bobot badannya, dimana sifat korelasional tersebut dapat dimanfaatkan untuk menaksir bobot badan ternak itu sendiri. Hasil penelitian dari Hasan *et al.*, (2009) menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang cukup kuat dan signifikan antara bobot badan dan bobot karkas dengan lingkaran dada dengan nilai r masing-masing 0,663 dan 0,661, sebaliknya korelasinya dengan tinggi bahu (tinggi pundak) adalah tidak signifikan dengan nilai r masing-masing sebesar 0,112 dan 0,288. Hal ini menunjukkan bahwa bobot badan dan bobot karkas memiliki korelasi positif dan signifikan dengan beberapa ukuran tubuh dari ternak itu. Seperti lingkaran dada mempunyai pengaruh yang besar terhadap bobot badan dan bobot karkas, karena pada dada umumnya terjadi pembentukan dan pertumbuhan otot daging sehingga dapat menyebabkan peningkatan dari bobot badan ataupun bobot karkas. Lingkaran dada dan panjang badan akan bertambah sejalan dengan pertumbuhan dan bertambahnya umur ternak itu. Mulliadi (1996) mendapatkan bahwa ada korelasi positif antara lingkaran dada dengan tingkat pertumbuhan ternak dan ini mengindikasikan bahwa lingkaran dada dapat menjadi petunjuk terhadap kecepatan pertumbuhan ternak itu. Dikatakan pula bahwa lingkaran dada lebih mempengaruhi bobot hidup dari ternak itu dibandingkan dengan panjang badan. Sedangkan Hijriyatul *et al.*, (2012) menyatakan dari beberapa ukuran tubuh pada sapi bali bahwa lingkaran dada dan panjang badan ditemukan memiliki korelasi yang nyata paling erat dengan bobot badan dengan koefisien korelasi masing-masing 0,92 dan 0,72. Hal ini dapat diandaikan karena volume tubuh ternak (karkas) adalah tergantung dari lingkaran dada sebagai dasar (alas) dan panjang badan sebagai tinggi dari bentuk bangun silindris dari

tubuh seekor ternak.

Dari hasil analisis regresi berjenjang (*step-wise*) diperoleh bahwa BK memiliki hubungan secara linear berganda yang nyata dengan LD, PB dan LPi dengan persamaan $BK = 1,76 LD - 0,88 PB + 1,32 LPi - 77,71$. Persamaan regresi itu memiliki nilai koefisien determinasi (r^2) = 0,72 yang berarti bahwa sekitar 72% dari perubahan pada peubah dependent BK dapat dijelaskan atau berkaitan dengan peubah LD, PB dan LPi secara bersama-sama. Dari sisi yang lain koefisien determinasi itu juga menunjukkan adanya keragaman yang cukup tinggi yang berkaitan dengan pertambahan bobot karkas yaitu sekitar 72% berasal atas pengaruh lingkaran dada, panjang badan dan lebar pinggul secara bersama dan 28% berasal dari faktor lainnya. Hasil penelitian Kurnianto dan Purbowati (2013) pada kambing kacang mendapatkan bahwa persamaan regresi antara bobot badan dengan variabel ukuran linear tubuh yang diperoleh dapat digunakan untuk mengestimasi bobot badan kambing kacang itu dengan kisaran koefisien determinasi 81,4-97,8%. Sementara Hasan *et al.*, (2009) mendapatkan ada korelasi yang positif dan cukup kuat antara bobot badan dengan bobot karkas pada domba morkaraman dengan nilai $r = 0,777$. Dinyatakan pula bahwa bobot badan dan bobot karkas tersebut juga berkorelasi cukup kuat dengan lingkaran dada. Lawrie (1979) menyatakan bahwa bobot karkas dan rechanan karkas diyakini memiliki korelasi yang erat dengan bobot badan ternak itu, sedangkan bobot ternak sendiri ada korelasinya dengan ukuran linear tubuh. Prabowo *et al.*, (2012) memperoleh persamaan linear berganda yang dapat digunakan sebagai penduga bobot karkas pada sapi Simmental dengan melibatkan variabel panjang badan, lingkaran pinggul, tinggi gumba, lebar leher dan lingkaran perut sebagai variabel independennya. Berdasarkan kenyataan tersebut sangat mungkin terdapat persamaan linear antara ukuran-ukuran tubuh dengan bobot karkas pada babi persilangan landrace jantan.

SIMPULAN

Ukuran linear tubuh yaitu lingkaran dada, panjang badan, lebar punggung dan lebar pinggang memiliki korelasi yang baik dengan bobot karkas dan potongan komersial karkas babi persilangan Landrace jantan. Bobot karkas memiliki kualitas persamaan linear berganda yang baik dengan lingkaran dada, panjang badan dan lebar pinggang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada saudara Alit Purnamartha, SPt. MSi. dan I Made Dekes Setiawan, SPt. atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, D.E., J.C. Forrest., D.F. Gerrad., and E.W. Miils. 2001. Principles of Meat Science 4th ed. W.H. Freeman and Company. San Francisco. USA.
- Anon, 2012. Informasi Data Peternakan Provinsi Bali Tahun 2011. Laporan Tahunan Dinas Peternakan Provinsi Bali Tahun 2012. Disnak Bali-Denpasar.
- Evans, D.G. and A.J. Kempsters. 1979. A Comparison of different predictors of the lean content of pig carcasses. *J. Anim. Prod.* 28 : 87-98.
- Forrest, J.C., D.E. Aberle., H.B. Hendrick., M.D. Judge and R.A. Merkel. 1975. Principles of Meat Science. 1st Ed. W.H. Freeman and Co. San Francisco, USA.
- Fourie, P. J., F. W. C. Naser, J. J. Olivier & C. Van Der Westhuizen. 2002. Relationship between production performance, visual appraisal and body measurement of young Dorper rams. <http://.sazas.co.za/sajas/html> [Nov. 2015].
- Gaspersz, V. 1992. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Jilid 1. Penerbit Tarsito, Bandung.
- Hasan, A., V. Onar., and R. Mutus. 2009. The relationship between morphometric and long bone measurement of the morkaraman sheep. *Turkey. J. Vet. Anim. Sci.* 33(3), 199-207.
- Hijriyatul, M.N., A. Purnomoadi and S. Partosuharno. 2012. Hubungan antara ukuran-ukuran tubuh dengan bobot badan sapi bali pada berbagai kelompok umur. *Animal Agricultural Journal* vol.1, no. 1.
- Kurnianto, E dan E., Purbowati. 2013. Hubungan antara ukuran tubuh dengan bobot badan pada kambing kacang di Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah. *Animal Agricultura Journal*. Vol 2, no. 1. pp:28-34
- Lawrie (1979). *Meat Sciences*. 3rd Ed.. Pergamon Press. Oxford, New York, Toronto, Sydney, Paris Frankfurt.
- Mulliadi, D. 1996. Sifat fenotipik domba Priangan di Kabupaten Pandeglang dan Garut. Disertasi. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/527> (diakses tgl.11-12-2015)
- Prabowo, S., dan R. Panjono. 2012. Variabel penduga bobot karkas sapi Simmental , PO jantan hidup. *Buletin Peternakan*. Vol 36, no. 2. pp : 95-102. Fakultas Peternakan UGM-Yogyakarta.
- Sihombing, D.T.H. 1997. Ilmu Ternak Babi. Edisi ke-1. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik. Terjemahan : Sumantri, B. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.