

ANALISIS KORELASI DAN REGRESI ANTARA UKURAN-UKURAN TUBUH DENGAN BOBOT BADAN SAPI BRAHMAN CROSS (BX) BETINA DI KPT MAJU SEJAHTERA DESA TRIMULYO, KECAMATAN TANJUNG BINTANG, KABUPATEN LAMPUNG SELATAN

Analysis of Correlation and Regression between Body Measurements and Body Weight of Brahman Cross (Bx) Cow in KPT Maju Sejahtera Trimulyo Village, Tanjung Bintang District, South Lampung Regency

Obet Yanto, M. Dima Iqbal Hamdani, Dian Kurniawati, Sulastri

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Lampung University
Jl. Prof. Dr. Soemantri Bojonegoro No. 1 Gedong Meneng Bandar Lampung 35145
e-mail : obetyanto0@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to determine the Correlation and the regression equation between body measurements and body weight of Brahman Cross (BX) Cow in KPT Maju Sejahtera Trimulyo village, Tanjung Bintang District, Lampung Selatan Regency. This research was conducted in July 2020. The data obtained were analyzed using simple and multiple regression analysis using the help of the Excel program. The material used in this study were 32 Brahman Cross (BX) Cow aged 2-3 years. The results of this study indicated that the average of Body Weight (BW), Chest Circumference (CC), Body Length (BL), and Shoulder height (SH) were 472.66 ± 53.59 kg, $179.95 \pm 7,95$ cm, 132.49 ± 6.39 cm, 127.95 ± 3.08 cm, respectively. The correlation value between CC, BL, SH with BB were 0.764, 0.448, and 0.551, respectively. These results indicated that CC, BL, SH, have a positive relationship with BW. The regression equation resulting from the relationship between body weight and body size CC, BL, SH to BW with the value of determination (R^2) and significance ($P < 0.05$) was 0.607 (60.7%) with the regression equation $BW = -674.003 + 4.314 CC + 1.247 BL + 1.602 SH$.

Keywords: Brahman Cross, Body Measurement, Correlation and Regression

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi dan persamaan regresi antara ukuran tubuh dengan bobot badan sapi BX Betina di KPT Maju Sejahtera Desa Trimulyo, Kecamatan Tanjung Bintang, Lampung Selatan pada Juli 2020. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan korelasi sederhana dan regresi berganda dengan bantuan program Excel. Materi dalam penelitian menggunakan 32 ekor sapi BX Betina umur 2-3 tahun. Hasil penelitian ini menunjukkan rata-rata bobot badan (BB), Lingkar Dada (LD), Panjang Badan (PB), Tinggi Pundak (TP) masing-masing 25 sebesar $472,66 \pm 53,59$ kg, $179,95 \pm 7,95$ cm, $132,49 \pm 6,39$ cm, $127,95 \pm 3,08$ cm. Nilai koefisien korelasi (r) menunjukkan bahwa LD, PB, TP dengan bobot badan masing-masing sebesar 0,764, 0,448, dan 0,551. Hasil ini menunjukkan bahwa LD, PB, TP, memiliki hubungan positif terhadap BB. Persamaan regresi yang dihasilkan dari hubungan bobot badan dan ukuran-ukuran tubuh LD, PB, TP terhadap BB dengan nilai determinasi (R^2) dan signifikansi ($P < 0,05$) yaitu 0,607 (60,7%) dengan persamaan regresi $BB = -674,003 + 4,314 LD + 1,247 PB + 1,602 TP$.

Kata Kunci : Sapi Brahman Cross, Ukuran-ukuran Tubuh, Korelasi, dan Regresi

PENDAHULUAN

Seiring bertambahnya jumlah penduduk, pendapatan, perubahan pola konsumsi dan selera masyarakat menyebabkan konsumsi daging secara nasional terus meningkat. Pemenuhan konsumsi daging di Indonesia masih belum optimum karena populasi ternak pedaging

khususnya ternak sapi masih sedikit dengan kondisi ternak yang kurang bagus terutama dalam hal pertumbuhan dan bobot badan. Salah satu ternak yang dapat dijadikan sebagai sumber protein hewani adalah ternak sapi potong. Salah satu jenis sapi potong yang banyak dikembangkan di Indonesia adalah sapi BX.

Sapi BX merupakan ternak non- lokal yang berasal dari Australia dan mulai dibudidayakan oleh peternak di Indonesia. Impor pertama sapi BX terjadi pada tahun 1973. Penyebaran sapi BX secara besar- besaran di Indonesia terjadi tahun 2006 dalam rangka mendukung percepatan swasembada daging sapi nasional. Sapi BX dikembangkan di stasiun *CSIRO's Tropical Cattle Research Centre Rockhampton Australia*, dengan materi dasar sapi Brahman, Hereford dan Shorthorn dengan proporsi genetik berturut-turut 50%, 25%, dan 25% (Turner, 1977).

Sapi Brahman Cross merupakan persilangan sapi Brahman dengan sapi Eropa (Firdausi *et al.*, 2012). Tujuan dari persilangan ini utamanya adalah menciptakan bangsa sapi potong yang mempunyai produktivitas tinggi dan mempunyai daya tahan terhadap suhu tinggi, caplak, kutu, serta adaptif terhadap lingkungan tropis yang relatif kering.

Berdasarkan penentuan produksi sapi BX sebagai ternak pedaging, maka banyak hal yang harus diperhatikan. Salah satunya yaitu melalui penimbangan yang dilakukan untuk mengetahui bobot badan ternak tersebut. Data bobot badan sangat penting diketahui karena berguna dalam manajemen pemeliharaan ternak sapi potong dan tataniaga. Dalam manajemen pemeliharaan, bobot badan diperlukan untuk mengetahui kebutuhan pakan ternak dan mengetahui pertumbuhan ternak demi peningkatan produktivitas ternak, sedangkan dalam hal tataniaga, bobot badan berguna untuk menaksir harga ternak tersebut (Taylor, 1995).

Penimbangan terhadap bobot badan ternak terkadang dapat dimanipulasi oleh peternak atau pedagang yang seringkali melakukan kecurangan dengan memberikan pakan ataupun minum sebanyak mungkin untuk meningkatkan bobot badan ternak sebelum dijual. Oleh karena itu, perlu dilakukan pendugaan bobot badan melalui ukuran-ukuran tubuh ternak untuk mengetahui

bobot badan ternak yang sesungguhnya. Ukuran- ukuran tubuh ternak yang meliputi panjang badan, lingkaran dada, dan tinggi pundak menjadi penting karena diketahui bahwa ukuran- ukuran tubuh tersebut sangat berkorelasi dengan bobot badan ternak. Selain itu, pendugaan bobot badan dengan ukuran- ukuran tubuh tersebut sangat efisien dan akurat.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Juli 2020 di KPT Maju Sejahtera Desa Trimulyo, Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan. Peralatan yang digunakan adalah timbangan digital merk *Warwick Cattle Crush* kapasitas 2 ton dan pita ukur *rondo* ketelitian 0,1 cm. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan sapi BX Betina 32 ekor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian survey dengan pengambilan data secara sensus. Pengambilan data dilakukan secara langsung dengan mengukur ukuran-ukuran tubuh dan menimbang sapi. Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari pengukuran panjang badan, lingkaran dada, tinggi pundak, dan penimbangan bobot tubuh sapi.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan korelasi dan regresi sederhana dan berganda dengan bantuan program Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Bobot Badan dan Ukuran-ukuran tubuh Sapi BX

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh rata-rata bobot badan dan ukuran-ukuran tubuh yang meliputi lingkaran dada, panjang badan, dan tinggi pundak yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata bobot badan dan ukuran-ukuran tubuh sapi BX di KPT Maju Sejahtera Desa Trimulyo Kabupaten Lampung Selatan

Variabel	Rataan	Median	Minimum	Maksimum
Bobot Badan (kg)	472,66±53,59	471,50	373,00	584,00
Lingkaran Dada (cm)	179,95±7,95	181,50	163,33	193,33
Panjang Badan (cm)	132,49±6,39	132,67	120,33	145,33
Tinggi Pundak (cm)	127,95±3,08	128,67	119,33	133,67

Rata-rata bobot badan sebesar $472,66 \pm 53,59$, dengan median 471,50 dengan bobot minimum sapi 373,00 kg dan bobot maksimum sebesar 584,00 kg. Bobot tubuh ternak merupakan hasil pengukuran dari proses tumbuh ternak yang dilakukan dengan cara penimbangan (Tillman *et al.*, 1998). Bobot badan dan ukuran-ukuran tubuh memiliki keterkaitan yang erat, terlebih panjang badan dan lingkaran dada sering digunakan menjadi parameter dalam pendugaan bobot badan ternak, terkhusus peternak yang tidak mempunyai timbangan. Aberle *et al.* (2001) menyatakan bahwa pertumbuhan dapat dinilai sebagai peningkatan tinggi, panjang badan, ukuran lingkaran dada dan bobot badan yang terjadi pada seekor ternak muda yang sehat serta diberi pakan, minum dan mendapat tempat berlindung yang layak.

Rata-rata panjang badan $132,49 \pm 6,39$ cm, dengan median sebesar 132,67 cm, dan data terkecil diperoleh sebesar 120,33 cm serta data terbesar atau maksimum diperoleh 145,33 cm. Panjang badan dapat digunakan untuk melakukan pendugaan bobot tubuh ternak karena memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan tulang khususnya tulang belakang. Secara normal panjang badan yang semakin panjang maka akan menghasilkan bobot tubuh yang semakin meningkat pula (Anggorodi, 1979).

Rata-rata lingkaran dada pada penelitian ini sebesar $179,95 \pm 7,95$ dengan median sebesar 181,50 cm, data terkecil lingkaran dada 163,33 cm dan data tertinggi pada lingkaran dada 193,33 cm. Besar kecilnya lingkaran dada sangat berpengaruh terhadap besar kecilnya berat badan seekor

ternak. Pertambahan lingkaran dada dapat menyebabkan bertambahnya bobot badan, dimana daerah badan akan semakin dalam dan meluas yang akhirnya bagian tersebut akan tertimbun oleh otot, daging maupun lemak. Penimbunan otot ini akan mempengaruhi perubahan badan yang semakin membesar dan bertambah berat (Sudarmono dan Sugeng, 2008).

Rata-rata tinggi pundak pada penelitian ini sebesar $127,95 \pm 3,08$ cm dan median 128,67 cm dengan rentang data terkecil 119,33 cm dan data tertinggi sebesar 133,67 cm. Tinggi pundak juga merupakan salah satu ukuran tubuh yang dapat digunakan sebagai data pendukung dalam identifikasi performa ternak. Ni'am *et al.* (2012) menyatakan tinggi pundak dengan bobot badan memiliki keeratan hubungan yang semakin meningkat seiring dengan bertambahnya umur. Tillman *et al.* (1998) menyatakan pertumbuhan tulang akan meningkat pada laju pertumbuhan awal, kemudian akan diikuti dengan perkembangan dan terakhir dengan adanya kandungan energi pakan yang diberikan, maka lemak akan mengalami peningkatan pesat. Rahayu (2003) menyatakan bahwa pertumbuhan tulang mulai melambat pada sapi usia 2 tahun (dewasa tubuh) dan akan berhenti di usia 2,5 tahun

B. Korelasi antara Bobot Badan dengan Ukuran-ukuran tubuh Sapi BX

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ditunjukkan pada Tabel 2, didapatkan hasil yang menunjukkan terdapat korelasi yang positif antara ukuran-ukuran tubuh terhadap bobot badan sapi BX.

Tabel 2. Korelasi antara bobot badan dengan ukuran-ukuran tubuh sapi BX di KPT Maju Sejahtera Desa Trimulyo Kabupaten Lampung Selatan

Korelasi antar Variabel	Koefisien Korelasi (r)	Tingkat Korelasi	Keterangan Signifikansi ($P < 0,05$)
Korelasi sederhana			
BB – LD	0,764	Kuat	Signifikan
BB – PB	0,448	Sedang	Signifikan
BB – TP	0,551	Sedang	Signifikan

Keterangan : LD = Lingkaran Dada, PB = Panjang Badan, TP = Tinggi Pundak BB= Bobot Badan BB= Bobot Badan

Dapat dilihat bahwa ukuran- ukuran tubuh memiliki korelasi terhadap bobot badan, hal ini dapat dilihat dari nilai koefisien korelasi r masing-masing lingkaran dada, panjang badan, dan tinggi pundak sebesar 0,764, 0,448, dan 0,551. Panjang badan dengan bobot badan dan tinggi pundak dengan bobot badan pada

penelitian ini memiliki korelasi sedang dan pada lingkaran dada dengan bobot badan memiliki korelasi kuat.

Hal ini berdasarkan pendapat Sugiyono (2013), bahwa nilai korelasi 0,60--0,799 termasuk dalam kategori kuat dan nilai korelasi 0,40--0,599 termasuk dalam kategori

sedang. Yusuf (2004) yang menyatakan bahwa, secara fisiologis lingkaran dada memiliki pengaruh yang besar terhadap bobot badan karena dalam rongga dada terdapat organ-organ seperti jantung dan paru-paru. Organ-organ tersebut akan tumbuh dan mengalami pembesaran sejalan dengan pertumbuhan ternak. Selain itu, penambahan bobot badan juga akan dipengaruhi oleh penimbunan lemak.

Hasil penelitian ini yang memiliki nilai korelasi paling tinggi yaitu hubungan antara lingkaran dada dan bobot badan dengan nilai korelasi 0,764. Korelasi yang tinggi antara lingkaran dada dan bobot badan juga ditunjukkan oleh penelitian Ikhsanuddin *et al.* (2018) pada sapi sapi Aceh umur 365 hari menunjukkan koefisien korelasi antara lingkaran dada dengan bobot badan sebesar 0,68.

Korelasi antara panjang badan dengan bobot badan menunjukkan koefisien korelasi sebesar 0,448 menunjukkan hubungan yang nyata ($P < 0,05$). Hal ini menunjukkan apabila terjadi kenaikan panjang badan akan terjadi kenaikan bobot badan. Secara normal panjang badan yang semakin panjang maka akan menghasilkan bobot tubuh yang semakin meningkat pula (Anggorodi, 1979). Hasil penelitian ini tidak berbeda jauh dengan penelitian Ikhsanuddin *et al.* (2018) pada 159 ekor sapi Aceh berumur 1 tahun dengan koefisien korelasi sebesar 0,58. Secara normal, panjang badan yang semakin panjang maka akan menghasilkan bobot tubuh yang akan meningkat. Tingginya korelasi antara sifat pertumbuhan seperti bobot badan dengan ukuran tubuh menunjukkan bahwa secara umum bobot tubuh dipengaruhi oleh beberapa gen yang sama dan seleksi terhadap satu sifat akan meningkatkan sifat yang lainnya (Maiwasha *et al.*, 2002).

Hal ini juga dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor pertumbuhan seperti genetik, umur, lingkungan, pakan, dan manajemen. Pola pertumbuhan pada sapi secara umum berpola sigmoid, yaitu pertumbuhan dari awal sapi dilahirkan kemudian fase percepatan pertumbuhan sampai mencapai titik infleksi atau sampai mencapai umur pubertas, selanjutnya ternak mencapai dewasa tubuh. Pada fase ini mulai terjadi perlambatan pertumbuhan sampai pertumbuhan relatif konstan (Tazkia dan Anggraeni, 2009).

Korelasi antara tinggi pundak dengan bobot badan menunjukkan hasil dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,551 menunjukkan hubungan yang nyata ($P < 0,05$). Hal ini menunjukkan apabila terjadi kenaikan tinggi pundak akan terjadi kenaikan bobot badan. Ni'am *et al.* (2012) menyatakan tinggi pundak dengan bobot badan memiliki keeratan hubungan yang semakin meningkat seiring dengan bertambahnya umur.

Hasil penelitian ini memiliki hubungan yang sedang dikarenakan faktor tinggi pundak terhadap bobot badan tidak dominan, karena tinggi pundak berkaitan dengan pertumbuhan tulang kaki, menurut pendapat Rahayu (2003) bahwa pertumbuhan tulang mulai melambat pada sapi usia 2 tahun (dewasa tubuh) dan akan terhenti di usia 2,5 tahun, sedangkan bobot badan akan selalu mengalami penambahan bobot badan dikarenakan adanya penumpukan lemak yang membuat bobot badan naik, hal ini sesuai pendapat Yusuf (2004) menyatakan secara fisiologis penambahan bobot tubuh dipengaruhi faktor penimbunan lemak.

B. Persamaan Regresi antara Ukuran-ukuran tubuh dengan bobot badan Sapi BX

Pada Tabel 3 menunjukkan secara berturut-turut persamaan regresi antara bobot badan dengan ukuran-ukuran tubuh yaitu : $BB = -674,003 + 4,314 LD + 1,247PB + 1,602 TP$, dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,607, artinya 60,7 % bobot badan dipengaruhi oleh faktor panjang badan, lingkaran dada, dan tinggi pundak, dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Persamaan regresi tersebut dapat dijadikan sebagai pendugaan bobot badan.

Berdasarkan persamaan regresi tersebut, apabila terjadi pertambahan 1 cm lingkaran dada maka diikuti dengan pertambahan 4,314 kg bobot badan dengan mengabaikan panjang badan dan tinggi pundak dan apabila terjadi pertambahan 1 cm panjang badan maka akan diikuti dengan pertambahan 1,247 kg bobot badan dengan mengabaikan lingkaran dada dan tinggi pundak, dan apabila terjadi pertambahan 1 cm tinggi pundak maka akan diikuti 1,602 kg bobot badan dengan mengabaikan lingkaran dada dan panjang badan, apabila panjang badan, lingkaran dada, dan tinggi pundak secara bersamaan adalah 0 maka bobot badan -674,003.

Tabel 3. Persamaan regresi ukuran-ukuran tubuh terhadap bobot badan sapi BX di KPT Maju Sejahtera Desa Trimulyo Kabupaten Lampung Selatan

Ukuran Tubuh dengan Bobot Badan	Persamaan Regresi	Nilai Determinasi (R ²)	Keterangan Signifikansi (P<0,05)
Lingkar Dada	BB= -454,889+5,154 LD	0,585	0,000000343
Panjang Badan	BB= -25,321 + 3,758 PB	0,200	0,010103128
Tinggi Pundak	BB= -755,835 + 9,601 TP	0,303	0,00107378
Lingkar Dada+Panjang Badan	BB= -540,519+ 4,731 LD + 1,220 PB	0,602	0,00000155
Lingkar Dada+Tinggi Pundak	BB= -575,847 + 4,779 LD + 1,472 TP	0,589	0,00000250
Panjang Badan+Tinggi Pundak	BB= -934,193 + 2,758PB + 8,139 TP	0,405	0,000537117
Lingkar Dada+Panjang Badan+Tinggi Pundak	BB= -674,003 + 4,314 LD + 1,247 PB + 1,602 TP	0,607	0,000007195

Keterangan : LD = Lingkar Dada (cm) , PB = Panjang Badan (cm), TP = Tinggi Pundak (cm), BB= Bobot Badan.

Hasil analisis regresi berganda pada penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian Ikhsanuddin *et al.* (2018) hasil analisis regresi berganda menunjukkan bahwa pada sapi Aceh umur 365 hari, nilai koefisien determinasi pada lingkar dada, panjang badan dan tinggi pundak masing- masing adalah BB= - 44,96 + 0,72LD + 0,47PB + 0,24TP dengan nilai determinasi (R²) 0,57. Lingkar dada paling tinggi dibandingkan panjang badan dan tinggi pundak. Hal ini menunjukkan bahwa variabel lingkar dada memberikan pengaruh lebih besar terhadap bobot tubuh dibandingkan variabel panjang badan dan tinggi pundak. Hasil persamaan regresi menggambarkan bahwa lingkar dada memiliki pengaruh paling besar diantara panjang badan dan tinggi pundak terhadap peningkatan ataupun penurunan bobot badan.

Berdasarkan Tabel 3 persamaan yang menggunakan kombinasi lingkar dada dan panjang badan BB= -540,519+ 4,731 LD + 1,220 PB adalah yang tertinggi dari kombinasi lingkar dada dan tinggi pundak terhadap bobot badan dan kombinasi panjang badan dan tinggi pundak terhadap bobot badan, dengan koefisien determinasi (R²) 0,602 artinya 60,2 % panjang badan dan lingkar dada mempengaruhi bobot badan. Persamaan yang menggunakan kombinasi lingkar dada dan tinggi pundak BB=

-575,847 + 4,779 LD + 1,472 TP dengan koefisien determinasi (R²) 0,589 artinya 58,9 % bobot badan dipengaruhi oleh lingkar dada dan tinggi pundak dan sisanya faktor lain. Persamaan yang menggunakan kombinasi antara panjang badan dan tinggi pundak BB= -934,193 + 2,758 PB + 8,139 TP.

Hal ini cukup menjelaskan bahwa ukuran-ukuran tubuh memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan bobot badan sapi BX. Nilai determinasi yang tertinggi pada penelitian ini adalah lingkar dada dengan koefisien determinasi 0,585 yang artinya 58,5% lingkar dada mempengaruhi peningkatan bobot badan dan yang terkecil adalah panjang badan dengan koefisien determinasi 0,200 yang artinya panjang badan hanya 20% mempengaruhi peningkatan bobot badan yang 80% adalah faktor lain, Hal ini menunjukkan bahwa variabel lingkar dada memberikan pengaruh lebih besar terhadap bobot badan dibandingkan variabel panjang badan dan tinggi pundak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Lingkar dada, panjang badan, dan tinggi pundak memiliki korelasi positif dengan bobot badan sapi BX secara berturut-turut yaitu sebesar 0,764 (berkorelasi kuat), 0,448, dan 0,551 (sedang).

2. Terdapat persamaan regresi yang dihasilkan dari hubungan bobot badan dengan lingkaran dada, panjang badan, dan tinggi pundak adalah $BB = -674,003 + 4,314 LD + 1,247 PB + 1,602 TP$ dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,607

Saran

Berdasarkan hasil persamaan regresi dan adanya korelasi antara ukuran-ukuran tubuh dengan bobot badan maka disarankan untuk menduga bobot ternak melalui ukuran ukuran tubuh dapat menggunakan lingkaran dada, panjang badan, dan tinggi pundak

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle E. D., J. C. Forrest, D. E. Gerrard, E. W. Mills, H. B. Hendrick, M. D. Judge & R. A. Merkel. 2001. Principles of Meat Science. 4th Ed. Kendall/Hunt Publishing Co., Iowa.
- Anggorodi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia. Jakarta.
- Firdausi A, T. Susilowati, M. Nasich, dan Kuswati. 2012. Pertambahan bobot badan harian Sapi Brahman Cross pada bobot badan dan frame size yang berbeda. *Jurnal Ternak Tropika*. 13(1):48--62.
- Ikhsanuddin, V. M. A. Nurgiartiningsih, Kuswati, dan Zainuddin. 2018. Korelasi ukuran tubuh terhadap bobot badan Sapi Aceh umur sapih dan umur satu tahun. *Jurnal Agripet*. 18(2):117--122.
- Maiwasha, A. N. M., J. Bradfield, H. E. Theron, and J. B. Van Wyk. 2002. Genetic parameter estimates for body measurements and growth traits in south african bonsmara cattle. *Livest. Prod. Sci.* 75:293– 300.
- Ni'am, H. U. M., A. Purnomoadi dan S. Dartosukarno. 2012. Hubungan antara bobot badan sapi Bali betina pada berbagai kelompok umur.
- Rahayu, B. S. T. 2003. Studi bobot badan dan ukuran-ukuran tubuh sapi Pesisir di Kabupaten Pesisir Selatan dan Padang Pariaman Sumatera Barat. Skripsi. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Sudarmono, A. S. dan Y. B. Sugeng. 2008. Sapi Potong : Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Alfabeta. Bandung.
- Taylor, R. E. 1995. Scientific Farm Animal Production. An Introduction Animal Science, Fifth Edition. Prentice-Hall Inc. New Jersey.
- Tazkia R, A. Anggraeni. 2009. Pola dan estimasi kurva pertumbuhan sapi Friesian-Holstein di wilayah kerja bagian timur Kpsbu Lembang. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, IPB. Bogor
- Tillman, A. D., H. S. Hartadi. S. Reksohadiprojo, Prawirokusumo. Dan S. Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Edisi Keenam. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Turner, H. G. 1977. The tropical adaptation of beef cattle. an Australian study. In: animal breeding: selected articles from the word anim. Rev. *FAO Animal Production and Health Paper*. 1:92-97
- Yusuf, M. 2004. Hubungan antara Ukuran Tubuh dengan Bobot Badan Sapi Bali di Daerah Bima NTB. Skripsi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta