

Korelasi Ukuran Tubuh terhadap Bobot Badan Sapi Aceh Umur Sapih dan Umur Satu Tahun

(Correlation between body size and body weight of Aceh Cattle at weaning and yearling age)

Ikhsanuddin¹, Veronica Margareta Ani Nurgiartiningsih², Kuswati², dan Zainuddin³

¹Program Magister Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

²Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

³Balai Pembibitan Ternak Unggul Dan Hijauan Pakan Ternak Indrapuri

ABSTRAK Penelitian ini bertujuan untuk menghitung nilai korelasi antara bobot badan dengan ukuran tubuh serta mengestimasi bobot badan (BB) berdasarkan ukuran tubuh. Materi penelitian ini adalah 159 ekor sapi Aceh umur sapih dan umur satu tahun. Metode penelitian adalah studi kasus berdasarkan data bobot sapih dan bobot satu tahun beserta ukuran tubuh sapi Aceh. Hasil penelitian pada sapi Aceh umur sapih menunjukkan korelasi bobot badan dengan lingkar dada, panjang badan, dan tinggi pundak berturut-turut 0,65, 0,56 dan 0,64, sedangkan nilai determinasinya adalah 0,42, 0,30 dan 0,41. Model regresi untuk estimasi bobot

badan umur sapih yaitu $BB = -30,23 + 0,47LD + 0,13PB + 0,50TP$. Untuk sapi Aceh umur satu tahun nilai korelasi bobot badan dengan lingkar dada, panjang badan, dan tinggi pundak berturut-turut 0,69, 0,58 dan 0,55, nilai determinasinya adalah 0,47, 0,34 dan 0,30. Persamaan garis regresi untuk sapi Aceh umur satu tahun yaitu $BB = -44,96 + 0,72LD + 0,46PB + 0,24TP$. Berdasarkan hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa korelasi lingkar dada dengan bobot badan memiliki hubungan paling kuat dibandingkan dengan panjang badan dan tinggi pundak.

Kata kunci: Sapi Aceh, bobot sapih, bobot satu tahun dan ukuran tubuh

ABSTRACT This study aimed to evaluate the correlation between body weight and body size, as well to estimate body weight based on body size. A total of 159 Aceh cattle at weaning and yearling age were used in this study. The method used was a case study based on the data on weaning weight, yearling weight, and body size of Aceh cattle. The results showed that at the weaning age, the correlation values between body weight (BW) with chest circumference (CC), body length (BL), and shoulder height (SH) were 0.65, 0.56, and 0.64, respectively, while the determinant values were 0.42, 0.30, and 0.41, respectively. Regression model

for estimating body weight at weaning age was $BW = -30.23 + 0.47CC + 0.13BL + 0.50SH$. At the yearling age, the correlation values of body weight with chest circumference, body length, and shoulder height were 0.69, 0.58, and 0.55, respectively, while the determinant values were 0.47, 0.34, and 0.30, respectively. The regression equation for yearling Aceh cattle was $BW = -44.96 + 0.72CC + 0.46BL + 0.24SH$. This study showed that the highest correlation was observed on the body weight with chest circumference compared to those with either body length or shoulder height.

Keywords: Aceh Cattle, weaning weight, yearling weight, and body size

2018 Agripet : Vol (18) No. 2 : 117-122

PENDAHULUAN

Propinsi Aceh merupakan daerah paling ujung dari pulau Sumatera yang memiliki potensi kekayaan di bidang peternakan, terutama di sektor ternak sapi. Sapi Aceh merupakan salah satu sapi lokal (plasma nutfah) Indonesia

yang dilindungi dan sudah ditetapkan rumpunnya oleh Menteri Pertanian dengan nomor ketetapan 2907/kpts.OT.140/06/2011 dan nomor SNI 7651/03/2013. Sapi Aceh sebagai sumber daya genetik wajib dikembangkan untuk penyediaan bibit di masa yang akan datang (Deptan, 2011).

Corresponding author: ixaniksann@gmail.com
DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v18i2.12355>

Sapi Aceh merupakan rumpun sapi lokal Indonesia yang mempunyai sebaran di Propinsi Aceh dan telah dibudidayakan secara berkesinambungan sebagai kekayaan sumber daya genetik ternak Indonesia. Sapi Aceh memiliki karakteristik sebagai sapi tipe potong dan kerja. Performans sapi Aceh dari segi ukuran tubuh (tinggi pundak, tinggi pinggul, panjang badan, lebar dada, dalam dada, lebar pinggul dan lingkaran dada) telah mengalami penurunan (Abdullah, 2008). Kuantitas maupun kualitas sapi Aceh dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain faktor pejantan, induk dan lingkungan.

Pertambahan bobot badan sapi memiliki hubungan yang relatif terhadap pertumbuhan dimensi ukuran tubuh ternak. Pergerakan kenaikan bobot badan biasanya diikuti oleh peningkatan ukuran tubuh (Putra *et al.*, 2014). Keeratan variabel bobot badan dengan variabel ukuran tubuh dapat diketahui dengan analisis korelasi. Menurut Nurgiartiningsih (2017) Korelasi adalah suatu perhitungan untuk mengukur derajat hubungan antara dua sifat atau peubah (variabel). Selain itu dengan analisis korelasi, arah hubungan kedua variabel tersebut dapat diketahui.

Menurut Maylinda (2010) Besarnya derajat hubungan (korelasi) dinyatakan dalam bentuk koefisien korelasi (r). Nilai r berkisar antara -1 sampai +1, $r = 0$ berarti tidak ada hubungan sama sekali antara dua peubah. Lebih lanjut Warwick *et al.* (1995) menjelaskan bahwa korelasi bisa bersifat positif dan negatif. Korelasi positif apabila satu sifat meningkat dan sifat yang lain juga meningkat dan pada sifat negatif terjadi sebaliknya. Seekor ternak juga mempunyai sifat-sifat berbeda satu sama lain secara bebas. Sifat tersebut dikatakan bebas (independen) atau tidak berkorelasi.

Bobot badan seekor sapi pada dasarnya dapat diketahui secara tepat melalui penimbangan, akan tetapi dalam situasi dan kondisi tertentu diperlukan cara lain yang lebih praktis untuk mengestimasi bobot badan sapi Aceh. Beberapa rumus penafsiran bobot badan sapi potong seperti rumus *School* dan *Winter* telah ditemukan namun memiliki bias yang tinggi pada sapi lokal Indonesia. Menurut

laporan Samosir *et al.* (2016) Pendugaan bobot badan menggunakan rumus *School* pada sapi Aceh dan sapi Bali mengalami penyimpangan berturut-turut sebesar 35,10% dan 34,04%. Penyimpangan pada estimasi bobot badan dengan metode *Smith* adalah sebesar 28,75% pada sapi Aceh dan 29,23% pada sapi Bali.

Menurut Warwick *et al.* (1995) menjelaskan bahwa salah satu cara untuk memperoleh nilai bobot badan sapi adalah menggunakan ukuran tubuh. Ukuran tubuh yang dapat digunakan untuk mengestimasi bobot badan adalah tinggi Pundak (TP), panjang badan (PB) dan lingkaran dada (LD). Pada penelitian ini, dimensi ukuran tubuh dan bobot badan dianalisis untuk mengetahui nilai koefisien korelasi dan model persamaan garis regresi. Analisis korelasi bertujuan untuk mengetahui derajat hubungan antara ukuran tubuh dengan bobot badan. Analisis regresi akan menghasilkan model persamaan garis regresi yang dapat digunakan untuk mengestimasi bobot badan (BB) berdasarkan dimensi ukuran tubuh sapi Aceh.

MATERI DAN METODE

Materi dan Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Balai Pembibitan Ternak Unggul (BPTU)-Hijauan Pakan Ternak (HPT) Sapi Aceh Indrapuri. Manajemen pengelolaan Sapi Aceh umur sapih dan umur setahun di BPTU adalah sistem semi intensif (kombinasi metode intensif dan penggembalaan). Sistem tersebut merupakan kombinasi dari pemeliharaan metode pasture. Materi penelitian yaitu sapi Aceh umur sapih dan umur satu tahun masing-masing sebanyak 159 ekor. Metode penelitian ini adalah metode survey (studi kasus). Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder dari catatan produksi (data recording).

Koreksi Data

Bobot badan sapih dikoreksi ke umur 205 hari dan bobot badan satu tahun dikoreksi ke umur 365 hari berdasarkan petunjuk Hardjosubroto (1994) sebagai berikut:

$$BB_{205} = \left(\frac{BB - BL}{umur} \times 205 + BL \right) \times FKUI$$

Keterangan:

- BB₂₀₅ = Bobot sapih terkoreksi (kg)
- BB = Bobot badan pada saat ditimbang pada waktu penyapihan (kg)
- BL = Bobot lahir
- Umur = Umur saat penimbangan
- FKUI = FAKTOR Koreksi Umur Induk

$$BB_{365} = \frac{BB - BS}{tenggang waktu} \cdot 160 + BS_{205}$$

Keterangan

- BB₃₆₅ = Bobot badan terkoreksi umur 365 hari (kg)
- BS = Bobot saat penyapihan (kg)
- BB = Bobot badan pada saat ditimbang
- Tenggang waktu = tenggang waktu antara penimbangan sekarang dengan saat penyapihan (hari)

Catatan : data ukuran tubuh dikoreksi mengikuti rumus koreksi bobot badan

Analisis Data

Koefisien korelasi dihitung untuk melihat hubungan antara bobot badan dengan ukuran tubuh ternak (lingkar dada, panjang badan dan tinggi pundak). Rumus Koefisien Korelasi menurut Nurgiantiningsih (2017) adalah:

$$r = \frac{cov_{XY}}{\sqrt{(\sigma_X^2)(\sigma_Y^2)}} = \frac{cov_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y}$$

Keterangan

- r = Koefisien korelasi
- cov_{XY} = Peragam (*covariance*) sifat X dan Y
- σ_X^2 = Ragam (*variance*) sifat X
- σ_Y^2 = Ragam (*variance*) sifat Y
- σ_X = Simpangan baku (*deviation standard*) sifat X
- Σv = Simpangan baku (*deviation standard*) sifat Y

Data dimensi ukuran tubuh dan bobot badan yang diperoleh selanjutnya diolah menggunakan analisis regresi sederhana

dengan model persamaan regresi menurut Nurgiantiningsih (2017) sebagai berikut:

$$\hat{Y} = \bar{Y} + b(X - \bar{X})$$

$$b_{YX} = \frac{cov_{XY}}{\sigma_X^2} = \frac{JHK_{XY}}{JK_X}$$

Keterangan

- \hat{Y} = Pendugaan nilai Y
- \bar{Y} = Rata-rata nilai Y
- \bar{X} = rata-rata nilai X
- X = Nilai X
- b = Koefisien regresi
- b_{YX} = Koefisien regresi
- cov_{XY} = Peragam (*covariance*) sifat X dan Y
- σ_X^2 = Ragam (*variance*) sifat X
- JHK_{XY} = Jumlah hasil kali sifat X dan Y
- JK_X = Jumlah kuadrat sifat X

Adapun analisis regresi berganda berdasarkan petunjuk Arikunto (2006) adalah sebagai berikut:

$$Y_c = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

Keterangan

- Y_c = Variabel terikat (bobot badan)
- a = Konstanta
- b = Koefisien regresi
- X₁ = Variabel bebas (lingkar dada)
- X₂ = Variabel bebas (panjang badan)
- X₃ = Variabel bebas (tinggi pundak)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot Badan dan Ukuran Tubuh Sapi Aceh

Hasil analisis statistik deskriptif bobot badan dan dimensi ukuran tubuh sapi Aceh pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1. Bobot badan sapi Aceh umur 205 hari pada penelitian ini adalah 72,58 ± 9,28 kg. Bobot badan sapi Aceh penelitian ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian sebelumnya yang dilaporkan oleh Bakhtiar (2010) yaitu 68,74 kg pada jantan dan sapi betina 67,99 kg . Hal ini mencerminkan bahwa bobot badan sapi Aceh di BPTU Indrapuri mengalami peningkatan sebesar 4,21 kg dibandingkan tahun 2010.

Tabel 1. Bobot badan dan Dimensi Ukuran Tubuh Sapi Aceh Umur Sapih dan Umur Satu Tahun di BPTU-HPT Sapi Aceh Indrapuri

Variabel	$\bar{x} \pm sd$	Koefisien Keragaman (%)
Umur 205 hari (n = 159)		
Tinggi pundak	86,54 ± 5,76 cm	6,66
Panjang badan	80,56 ± 8,37 cm	10,39
Lingkar dada	100,05 ± 7,98 cm	7,98
Bobot 205 hari	72,58 ± 9,28 kg	12,78
Umur 365 hari (n = 159)		
Tinggi pundak	92,53 ± 6,73 cm	7,27
Panjang badan	93,77 ± 7,97 cm	8,50
Lingkar dada	114,44 ± 8,98 cm	7,82
Bobot 365 hari	104,44 ± 13,15 kg	12,59

Pada umur satu tahun bobot badan sapi Aceh mencapai $104,44 \pm 13,15$ kg dengan ukuran lingkar dada, panjang badan dan tinggi pundak berturut-turut 114,44 cm; 93,77 cm dan 92,53 cm. Pertumbuhan ukuran tubuh sapi Aceh umur satu tahun tidak berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilaporkan oleh Abdullah *et al.* (2006) bahwa pertumbuhan sapi Aceh umur satu tahun memiliki ukuran tubuh rata-rata tinggi pundak $93,77 \pm 5,82$ cm; panjang badan $93,42 \pm 8,03$ cm dan lingkar dada mencapai $118,65 \pm 8,30$ cm.

Korelasi dan Regresi Sapi Aceh Umur 205 Hari

Hasil analisis (Tabel 2) menunjukkan koefisien korelasi antara lingkar dada, panjang badan dan tinggi pundak dengan bobot badan berturut-turut yaitu 0,65; 0,56 dan 0,64 yang tergolong tinggi dan positif. Korelasi tersebut menunjukkan hubungan satu arah, sehingga jika terjadi peningkatan baik pada lingkar dada, panjang badan maupun tinggi pundak maka akan berdampak pada kenaikan bobot badan. Nilai koefisien determinasi pada lingkar dada, panjang badan dan tinggi pundak masing-masing adalah 0,42; 0,31 dan 0,30.

Nilai determinasi lingkar dada paling tinggi dibandingkan panjang badan dan tinggi pundak. Hal ini menunjukkan bahwa variabel lingkar dada memberikan pengaruh lebih besar terhadap bobot badan dibandingkan variabel panjang badan dan tinggi pundak. Nilai koefisien determinasi (R^2) pada lingkar dada sebesar 0,42 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh variabel lingkar dada terhadap bobot badan sebesar 42%. Demikian juga, pengaruh panjang badan dan tinggi pundak terhadap

bobot badan hanya sebesar 31% dan 40%, nilai tersebut tercermin dari nilai koefisien determinasi keduanya.

Tabel 2. Nilai Koefisien Korelasi, Persamaan Garis Regresi dan Nilai Determinasi antara Tinggi pundak, Panjang Badan dan Lingkar Dada Terhadap Bobot Badan Sapi Aceh

Variabel	r	R ²	Persamaannya
Umur 205 hari (n = 159)			
Lingkar dada-bobot badan	0,65	0,42	Y = -3,32+0,76X
Panjang badan-bobot badan	0,56	0,31	Y = 22,88+0,62X
Tinggi pundak-bobot badan	0,64	0,41	Y = -16,68+1,03X
LD, PB, TP-bobot badan		0,53	Y = -30,23+0,48X ₁ +0,13X ₂ +0,51X ₃
Umur 365 hari (n = 159)			
Lingkar dada-bobot badan	0,69	0,47	Y = -11,39+1,01X
Panjang badan-bobot badan	0,58	0,34	Y = 13,89+0,97X
Tinggi pundak-bobot badan	0,55	0,30	Y = 4,41+1,08X
LD, PB, TP - bobot badan		0,57	Y = -44,96+0,72X ₁ +0,47X ₂ +0,24X ₃

Keterangan:
Y =bobot badan (BB);
X₁ = lingkar dada (LD);
X₂ = panjang badan (PB);
X₃ =tinggi pundak (TP)

Hasil analisis regresi sederhana pada (Tabel 2) menunjukkan bahwa persamaan garis regresi lingkar dada, panjang badan dan tinggi pundak dengan bobot badan berturut-turut yaitu $BB = -3,32+0,76X$; $BB = 22,88+0,62X$ dan $BB = -16,68+1,03X$. Koefisien regresi lingkar dada, panjang badan dan tinggi pundak masing-masing sebesar 0,76; 0,62 dan 1,03. Nilai tersebut menggambarkan bahwa setiap terjadi peningkatan 1 cm pada lingkar dada, panjang badan dan tinggi pundak maka akan berdampak pada kenaikan bobot badan berturut-turut 0,76 kg; 0,62 kg dan 1,03 kg

Analisis regresi berganda berdasarkan lingkar dada, panjang badan dan tinggi pundak dengan bobot badan yaitu $BB = -30,23 + 0,48LD + 0,13PB + 0,51TP$. Koefisien regresi sebesar 0,48 berarti setiap kenaikan 1 cm lingkar dada maka terjadi kenaikan bobot badan sebesar 0,48 kg. Nilai koefisien determinasi (R^2) 0,54 menunjukkan bahwa pengaruh variabel lingkar dada, panjang badan dan tinggi pundak terhadap bobot badan sebesar 54 %, sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model regresi.

Berdasarkan hasil analisis regresi, pendugaan bobot badan sapi Aceh umur 205 hari dapat dihitung menggunakan salah satu dari 4 persamaan garis regresi di atas. Persamaan tersebut adalah persamaan garis regresi menggunakan ukuran lingkar dada,

panjang badan dan tinggi pundak serta persamaan regresi berganda yaitu kombinasi antara lingkaran dada, panjang badan dan tinggi pundak. Pendugaan bobot badan ternak menggunakan persamaan regresi berganda dinilai lebih tepat dibandingkan persamaan regresi sederhana. Hal ini dikarenakan variabel ukuran tubuh yang saling bersinergis memberikan informasi yang akurat tentang estimasi bobot badan.

Korelasi dan Regresi Sapi Aceh Umur 365 Hari

Berdasarkan hasil analisis (Tabel 2) menunjukkan koefisien korelasi antara lingkaran dada, panjang badan dan tinggi pundak dengan bobot badan berturut-turut yaitu 0,69; 0,58 dan 0,55 tergolong tinggi dan positif. Korelasi yang terjadi antara ukuran tubuh dengan bobot badan adalah berbanding lurus, sehingga jika terjadi peningkatan baik pada lingkaran dada, panjang badan maupun tinggi pundak maka akan terjadi peningkatan pada bobot badan. Nilai koefisien determinasi pada lingkaran dada, panjang badan dan tinggi pundak masing-masing adalah 0,48; 0,34 dan 0,30.

Nilai determinasi paling tinggi terdapat pada lingkaran dada yang menunjukkan bahwa variabel lingkaran dada lebih besar pengaruhnya terhadap peningkatan bobot badan dibandingkan variabel panjang badan dan tinggi pundak. Berdasarkan nilai determinasi pengaruh variabel lingkaran dada terhadap bobot badan sebesar 48%. Demikian juga, pengaruh panjang badan dan tinggi pundak terhadap bobot badan masing-masing sebesar 34% dan 30%.

Hasil analisis regresi sederhana pada (Tabel 2) menunjukkan bahwa persamaan garis regresi lingkaran dada, panjang badan dan tinggi pundak dengan bobot badan berturut-turut yaitu $BB = -11,39 + 1,01X$; $BB = 13,89 + 0,97X$ dan $BB = 4,41 + 1,08X$. Koefisien regresi lingkaran dada, panjang badan dan tinggi pundak masing-masing sebesar 1,01; 0,97 dan 1,08. Nilai tersebut menggambarkan bahwa setiap terjadi peningkatan 1 cm pada lingkaran dada, panjang badan dan tinggi pundak maka masing-masing variabel tersebut akan mem-

pengaruhi kenaikan bobot badan berturut-turut 1,01 kg; 0,97 kg dan 1,08 kg

Hasil analisis regresi berganda menunjukkan lingkaran dada, panjang badan dan tinggi pundak dengan bobot badan yaitu $BB = -44,96 + 0,72LD + 0,47PB + 0,24TP$. Koefisien regresi sebesar 0,72 maka setiap kenaikan 1 cm lingkaran dada akan terjadi kenaikan bobot badan sebesar 0,72 kg. Nilai koefisien determinasi (R^2) 0,57 menunjukkan bahwa pengaruh variabel lingkaran dada, panjang badan dan tinggi pundak terhadap bobot badan adalah sebesar 57 %.

Berdasarkan analisis regresi berganda, peubah lingkaran dada merupakan peubah yang paling berpengaruh terhadap penambahan bobot badan sapi Aceh. Hal tersebut sesuai dengan laporan Putra *et al.* (2014) bahwa peubah lingkaran dada sangat besar pengaruhnya terhadap bobot badan dibandingkan peubah panjang badan dan tinggi pundak pada sapi Aceh dewasa. Lebih lanjut diterangkan juga bahwa sapi Aceh dewasa memiliki nilai korelasi ukuran tubuh dengan bobot badan sapi jantan dan betina dewasa masing-masing sebesar 0,94 dan 0,86. Persamaan garis regresi pada sapi Aceh dewasa diperoleh $BB = 2,50 (LD) + 0,19 (PB) + 0,18 (TG) - 197,89$ dan pada sapi Aceh betina dewasa adalah $BB = 1,43 (LD) + 1,51 (PB) + 0,15 (TG) - 195,42$. Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah mengetahui derajat hubungan antara bobot badan sapi Aceh umur sapih dan umur satu tahun dengan ukuran tubuhnya. Berdasarkan analisis regresi diperoleh persamaan garis regresi yang dapat digunakan untuk mengestimasi bobot badan berdasarkan ukuran tubuh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa korelasi lingkaran dada dengan bobot badan memiliki hubungan paling kuat dibandingkan dengan panjang badan dan tinggi pundak. Pendugaan bobot badan sapi Aceh baik pada umur sapih maupun umur satu tahun dapat dilakukan secara praktis dengan menggunakan dimensi ukuran tubuh (lingkaran dada, panjang badan ataupun tinggi pundak).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua staf dan karyawan di BPTU-HPT Sapi Aceh Indrapuri atas segala bantuan dan dukungannya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik dan berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M.A.N., 2008. Karakteristik Genetik Sapi Aceh Menggunakan Analisis Keragaman Fenotipik, Daerah *D-LOOP DNA Mitokondria* dan *DNA Mikrosatelit*. Disertasi. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Abdullah, M.A.N., Noor, R.R., Martojo, H., Solihin, D.D., Hendirawan. E., 2006. Keragaman fenotipik sapi Aceh di Nanggroe Aceh Darussalam. *J. Indo. Trop. Anim. Agric.* 32: 11-21.
- Arikunto, S., 2006. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. PT Rineka Cipta. Jakarta Bakhtiar. 2010. Performans Reproduksi dan Produksi Sapi Aceh. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Andalas. Padang.
- Deptan [Departemen Pertanian]. 2011. Penetapan Rumpun atau Galur Ternak. <http://ditjenpkh.pertanian.go.id/penetapan-rumpun-atau-galur-ternak>. [20 Agustus 2018].
- Hardjosubroto, W. 1994. Aplikasi Pemuliaan Ternak di Lapangan. Gramedia. Jakarta.
- Maylinda, S. 2010. Pengantar Pemuliaan Ternak. Universitas Brawijaya Press. Malang
- Nurgiartiningsih, A. 2017. Pengantar Parameter Genetik pada Ternak. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Putra, W.P.B., Sumadi., Hartatik, T., 2014. The estimation of body weight of Aceh cattle using some measurements of body dimension. *JITP.* 3(2): 76-80.
- Samosir, M.H., Hamdan., Daulay, A.H., 2016. Pendugaan bobot badan sapi Brahman cross, sapi Aceh dan sapi Bali berdasarkan panjang badan dan lingkaran dada. *Jurnal Peternakan Integratif.* 4(2): 155-162
- Warwick, E.J., Astuti, J.M., Hardjosubroto, W. 1995. Pemuliaan Ternak. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.