

Pendugaan Model Kurva Pertumbuhan Berat Badan Pada Sapi Aceh (*Bos indicus*)

Estimation of Body Weight's Growth Curve in Aceh Cattle (Bos indicus)

Widya Pintaka Bayu Putra^{1*}, Sumadi¹, Tety Hartatik¹, Hendra Saumar²

¹Laboratorium Pemuliaan Ternak, Fakultas Peternakan,
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
Jln. Fauna No. 3 Bulaksumur, Sleman, Yogyakarta 55281
Telepon: (0274) 513363. Fax: (0274) 521578

²Balai Pembibitan Ternak Unggul - Hijauan Pakan Ternak (BPTU-HPT) Sapi Aceh
Indrapuri
Jln. Medan-Banda Aceh Km. 5 Indrapuri, Aceh Besar, Aceh 23001
Telepon: (0651) 7103491/7103492. Fax: (0651) 7103492

*e-mail: banchet_putra18@yahoo.co.id

ABSTRACT

Growth traits represent mirroring of individual availability to present genetic potency and growth on parts of the body. Observation on growth rate was based on the changes in body weight (BW) by adding ages from birth (1 day of age) to maturity age (>1261 days) periods from 142 animals (98 males and 44 females). Information of the ages was obtained based on herd records from 2010 - 2013. Two growth curve models consisted of Richard and Weibull models were used in this study based on CurveExpert 1.4 computer program. Research results showed that both models have a similar coefficient of determination ($R^2 = 0.99$), but the lowest standard error (SE) value reached in Richard model (2.45). The optimum growth rate was reached until the age of 18 months (Richard) and 20 months (Weibull) with an optimum weight of about 135 kg for both models. As a result, selection based on weight at 18 months (550 days) of age was important for selecting the best bull and heifer.

Key-words: Aceh cattle, growth traits, growth curve model

PENDAHULUAN

Sapi Aceh merupakan salah satu sapi lokal Indonesia yang ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian RI Nomor: 2907/Kpts/OT.140/6/2011. Sapi Aceh merupakan tipe sapi potong yang banyak dipelihara oleh masyarakat khususnya di Provinsi Aceh. Salah satu tolok ukur produktivitas ternak sapi potong adalah pertumbuhan. Pertumbuhan pada makhluk hidup akan terus meningkat sampai pada umur tertentu dan selanjutnya akan menurun sampai konstan.

Kurva pertumbuhan merupakan pencerminan kemampuan suatu individu atau populasi untuk mengaktualisasikan diri sekaligus sebagai ukuran akan berkembangnya bagian-bagian tubuh sampai mencapai ukuran maksimal (dewasa) pada kondisi lingkungan yang ada (Fitzhugh, 1976). Pertumbuhan pada sapi potong dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik yang mempengaruhi pertumbuhan ternak adalah jenis kelamin dan bangsa, sedangkan faktor lingkungan diantaranya adalah pakan, manajemen dan iklim / temperatur. Smith (1976) menyatakan bahwa pertumbuhan

adalah suatu proses penggandaan protoplasma dan pembesaran struktur sel dalam jaringan tubuh.

Pertumbuhan menurut Soeparno (1994) mempunyai tiga proses utama. Pertama merupakan proses dasar pertumbuhan selular yang meliputi hyperplasia yaitu perbanyakan sel atau produksi sel-sel baru dan hipertrofi, yaitu pembesaran sel dan akresi atau penambahan material struktural nonselular. Kedua merupakan diferensiasi sel-sel induk di dalam embrio menjadi ektoderm, mesoderm dan endoderm. Ketiga, kontrol pertumbuhan dan diferensiasi yang melibatkan banyak proses. Perkembangan adalah kemajuan secara gradual dari kompleksitas yang lebih rendah menjadi kompleksitas yang lebih tinggi. Perkembangan juga melibatkan ekspansi ukuran atau perubahan bentuk atau konformasi tubuh, termasuk perubahan struktur, kemampuan dan komposisi tubuh.

Tujuan utama dalam pembuatan model kurva pertumbuhan antara lain adalah untuk deskripsi dan prediksi. Tujuan deskripsi merupakan upaya untuk bisa mempermudah interpretasi dari proses pertumbuhan ternak menjadi hanya beberapa parameter, sedangkan tujuan prediksi lebih fokus bagaimana metode untuk memprediksi dari beberapa parameter, diantaranya pertumbuhan, kebutuhan pakan, respon terhadap seleksi serta banyak parameter lainnya (Fitzhugh, 1976).

Saat ini telah tersedia beberapa program komputer yang khusus untuk memprediksi model kurva pertumbuhan, salah satunya adalah CurveExpert 1.4. Program komputer tersebut dapat memberikan beberapa alternatif model kurva pertumbuhan terbaik antara lain Gompertz, Weibull, Logistic, Morgan Mercer Floden (MMF) dan Richard. Walaupun demikian, syarat kurva pertumbuhan yang baik adalah memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) yang besar dan *standard error* yang kecil (Granie *et al.*, 2002). Berdasarkan data yang digunakan pada penelitian ini, model kurva pertumbuhan Richard dan

Weibull merupakan model yang terbaik setelah dianalisis dengan program CurveExpert. Beberapa penelitian melaporkan bahwa kurva pertumbuhan Richard telah digunakan untuk estimasi pertumbuhan berat badan pada sapi Brown Swiss dan Friesian Holstein (Bayram *et al.*, 2004). Pranati *et al.* (2016) melaporkan bahwa kurva pertumbuhan Weibull merupakan model terbaik untuk pertumbuhan panjang badan pada domba lokal betina. Sedangkan kurva pertumbuhan tinggi pundak terbaik untuk kuda Pantaneiro menurut Santos *et al.* (1999) adalah model Weibull.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa model kurva pertumbuhan berat badan model Richard memiliki akurasi yang paling rendah dibandingkan dengan model Logistic dan Gompertz pada sapi Brahman Cross (Maharani *et al.*, 2001). Walaupun demikian, informasi awal tentang kurva pertumbuhan berat badan dengan menggunakan model Richard dan Weibull sangat penting sebagai evaluasi ternak pada suatu usaha pembibitan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model kurva pertumbuhan terbaik berdasarkan data catatan ternak yang tersedia di BPTU-HPT Sapi Aceh Indrapuri.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data catatan berat badan 142 ekor sapi Aceh yang terdiri dari 98 jantan dan 44 betina dengan struktur data seperti yang tersaji pada Tabel 1. Data tersebut diperoleh dari BPTU-HPT Sapi Aceh Indrapuri, Provinsi Aceh.

Tabel 1. Struktur data sapi Aceh yang digunakan untuk estimasi model kurva pertumbuhan

Umur (hari)	Jantan	Betina	Total
1	98	44	142
180 - 360	3	3	6
361 - 540	13	3	16
541 - 720	15	27	42

721 - 900	10	9	19
901 - 1080	33	0	33
1081 - 1260	13	0	13
>1261	11	2	13
Total	196	88	284

Data berat badan sapi betina perlu dikoreksi ke arah jantan untuk mengurangi variasi data (Hardjosubroto, 1994). Rumus yang digunakan untuk koreksi jenis kelamin adalah sebagai berikut:

$$BB_{\text{betina}} = BB_{\text{nyata}} \times \text{FKJK}$$

$$\text{FKJK} = \frac{\bar{X}_{\text{Jantan}}}{\bar{X}_{\text{Betina}}}$$

Keterangan:

FKJK = faktor koreksi jenis kelamin

\bar{X} = berat badan

Data berat badan yang sudah dikoreksi selanjutnya dianalisis menggunakan program

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat Badan

Kurva pertumbuhan berat badan merupakan suatu persamaan regresi nonlinier dimana umur sebagai variabel bebas dan berat badan sebagai variabel terikat. Deskriptif statistik berat badan sapi Aceh di BPTU-HPT Sapi Aceh Indrapuri tersaji pada Tabel 3. Dari tabel tersebut terlihat bahwa rata-rata berat

SPSS 16.0 untuk mendapatkan data deskriptif statistik pada berat badan. Selanjutnya data dianalisis kembali menggunakan program CurveExpert 1.4 untuk mendapatkan model kurva pertumbuhan Richard dan Weibull. Rumus persamaan pada kedua model tersebut tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Model kurva pertumbuhan sigmoid

Model	Persamaan	Sumber
Richard	$Y = \frac{a}{(1 + e^{-b-cx})^{1/d}}$	Lopez <i>et al.</i> (1992)
Weibull	$Y = a - b(e^{-cx^d})$	Santos <i>et al.</i> (1999)

Y: berat badan; a,b,c,d,e : konstanta; e: 2,72

badan sapi Aceh tertinggi sebesar 140,73 kg pada umur ± 3 tahunan. Rata-rata berat badan pada sapi Aceh umur ± 3 tahun pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Abdullah *et al.* (2007) pada bangsa sapi yang sama yaitu sebesar 153,17 \pm 25,58 kg (jantan) dan 147,42 \pm 22,90 kg (betina). Rata-rata berat badan Sapi Kuantan umur 3 tahun menurut Adrial (2010) sebesar 140,00 \pm 2,00 kg (jantan) dan 139,80 \pm 19,50 kg (betina).

Tabel 3. Rata-rata dan standar deviasi berat badan pada sapi Aceh di BPTU-HPT Sapi Aceh Indrapuri

Umur (hari)	BB (kg)	SD	KV (%)	Minimum	Maksimum
1	14,22	2,06	14,49	10,00	20,00
288,67 \pm 64,70	109,00	57,85	53,08	50,00	183,00
491,63 \pm 30,27	134,97	25,05	18,56	88,00	173,00
618,58 \pm 48,38	135,49	48,84	36,05	72,50	248,00
826,92 \pm 62,37	137,39	44,37	32,29	100,00	278,00
986,55 \pm 46,11	140,73	25,05	17,80	101,00	223,00
1124,10 \pm 41,14	140,62	17,39	12,36	116,00	174,00
1548,80 \pm 355,60	135,38	21,53	15,90	110,00	192,00

BB: berat badan; SD: standar deviasi; KV: koefisien variasi

Rata-rata berat badan pada sapi Aceh umur 3 tahunan pada penelitian ini memiliki kisaran angka yang sama dengan sapi Katingan. Rata-rata berat badan pada sapi Bali umur 2-3 tahun menurut

Latulumamina (2013) sebesar 266,70 \pm 56,64 kg (jantan) dan 212,42 \pm 43,99 kg (betina). Rata-rata berat badan pada sapi Brahman Cross (BX), Sahiwal dan Dhofari umur 3 tahun

masing-masing sebesar $268,29 \pm 26,97$ kg; $323,45 \pm 1,75$ kg dan $106,00 \pm 1,03$ kg (Maharani *et al.*, 2001; Manoj *et al.*, 2012; Bahashwan *et al.*, 2015). Rata-rata berat badan sapi Aceh umur 3 tahun lebih kecil dibandingkan dengan sapi Bali dan BX. Sapi Red Chittagong umur 3 tahun memiliki rata-rata berat badan yang lebih rendah daripada sapi Aceh, yaitu sebesar $127,40 \pm 7,34$ kg (jantan) dan $111,55 \pm 3,47$ kg (betina) seperti yang dilaporkan oleh Nahar *et al.* (2016).

Kurva Pertumbuhan

Hasil analisis data menunjukkan bahwa model kurva pertumbuhan Richard dan

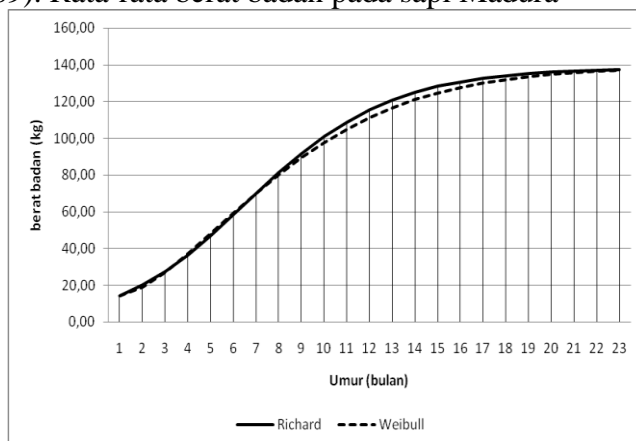
Weibull merupakan model yang sesuai berdasarkan data yang digunakan dalam penelitian ini. Gambar kurva pertumbuhan berat badan sapi Aceh berdasarkan kedua model tersebut tersaji pada Gambar 1. Walaupun demikian, kurva pertumbuhan model Richard lebih akurat dibandingkan dengan model Weibull karena memiliki nilai standar deviasi yang lebih rendah seperti yang tersaji pada Tabel 4. Kurva pertumbuhan yang diperoleh selanjutnya dapat digunakan untuk mengestimasi berat badan prasapah (umur 1 - 6 bulan) seperti pada Tabel 5.

Tabel 4. Koefisien teknis pada model kurva pertumbuhan berat badan pada sapi Aceh di BPTU-HPT Sapi Aceh Indrapuri

Model	Konstanta				R ²	SD
	a	b	c	d		
Richard	138,33	1,22	0,01	0,65	0,99	2,45
Weibull	138,51	124,36	0,0002	1,54	0,99	2,50

Keterangan: TG: tinggi gumba; PB: panjang badan; LD: lingkar dada; BB: berat badan; R²: koefisien determinasi; SD: standar deviasi

Pertumbuhan prasapah merupakan salah satu kriteria seleksi pada ternak karena berkorelasi positif terhadap berat sapih. Berat sapih yang tinggi selanjutnya akan berkorelasi positif dengan berat setahunan (Warwick *et al.*, 1989). Rata-rata berat badan pada sapi Madura



Gambar 1. Model grafik pertumbuhan berat badan pada sapi Aceh di BPTU-HPT Sapi Aceh Indrapuri

umur 6 bulan menurut Karnaen (2007) menunjukkan kisaran nilai yang sama seperti pada sapi hasil dugaan berat badan umur 6 bulan pada Aceh dalam penelitian ini yaitu sebesar 69,49 kg. Rata-rata berat badan umur 6 bulan pada sapi BX, Bali,

Tabel 5. Pendugaan berat badan prasapah pada sapi Aceh di BPTU-HPT Sapi Aceh

Umur (bulan)	Berat badan (kg)		Rataan (kg)
	Richard	Weibull	
1	20,04	18,75	19,40
2	27,47	27,06	27,27
3	36,50	37,16	36,83
4	46,89	48,08	47,49
5	58,19	59,15	58,67
6	69,81	69,91	69,86

masing-masing sebesar $118,77 \pm 22,00$ kg; $85,40 \pm 2,60$ kg, $83,40 \pm 0,63$ kg;

86,90 \pm 11,80 kg; 99,60 \pm 24,30 dan 284,00 \pm 1,91 kg (Maharani *et al.*, 2001; Damry *et al.*, 2008; Manoj *et al.*, 2012; Salako, 2014; Bahashwan *et al.*, 2015). Laju pertumbuhan optimal dicapai sampai umur 18 bulan (Richard) dan 20 bulan (Weibull). Berat badan optimum pada umur tersebut adalah \pm 135 kg untuk masing-masing model. Manoj *et al.* (2012) melaporkan bahwa laju pertumbuhan optimal pada sapi Sahiwal dicapai sampai umur 30 bulan dengan berat badan 300,77 \pm 1,62 kg. Sedangkan laju pertumbuhan optimal pada sapi Dhofari dicapai sampai umur 36 bulan dengan berat badan 316 kg (Bahashwan *et al.*, 2015).

Hasil analisis terhadap kurva pertumbuhan menginformasikan bahwa berat badan umur 18 dan 20 bulan pada sapi Aceh dapat digunakan sebagai berat akhir yang penting untuk kriteria seleksi ternak, seperti yang direkomendasikan oleh Hardjosubroto (1994). Lebih lanjut dijelaskan umur 20 bulan merupakan syarat utama bagi sapi calon pejantan yang akan digunakan untuk uji performans selama setahun.

SIMPULAN

Laju pertumbuhan berat badan optimal pada sapi Aceh dicapai pada umur minimal 18 bulan, sehingga berat badan pada umur tersebut dapat digunakan sebagai kriteria seleksi untuk memilih calon pejantan dan calon induk terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M.A.N., R.R. Noor, H. Martojo, D.D. Solihin dan E. Handiwirawan. 2007. Keragaman fenotipik sapi Aceh di Nanggroe Aceh Darussalam. *Journal of Indonesian Tropical Animal and Agriculture*, 32: 11-21
- Adrial. 2010. Potensi sapi Pesisir dan upaya pengembangannya. *Jurnal Litbang Peternakan*, 29: 66-72
- Bahashwan, S., A.S. Alrawas, S. Alfadli and E.S. Johnson. 2015. Dhofari cattle growth curve prediction by different non-linear model functions. *Livestock Research for Rural Development*. <http://www.lrrd.org/lrrd27/12/baha27236.html>
- Bayram, B., O. Akbulut, M. Yanar and N. Tuzemen. 2004. Analysis of growth characteristics using the Richards model in female Brown Swiss and Holstein Friesian cattle. *Turkey Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 28: 201-208
- Damry, Marsetyo, S.P. Quigley and D.P. Poppi. Strategies to enhance growth of weaned Bali (*Bos sondaicus*) calves of small-holders in Donggala District, Central Sulawesi. *Animal Production*, 10: 135- 139
- Fitzhugh, H.A. 1976. Analysis of growth curves and strategies for altering their shape. *Journal of Animal Science*, 42: 1036-1051
- Granie, C.R., B. Heude and J.L. Foulley. 2002. Modelling the growth curve of Maine-Anjou beef cattle using heteroskedastic random coefficients models. *Genetic Selection Evolution*, 34: 423-445
- Hardjosubroto, W. 1994. Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan. Gramedia Widiasarana, Jakarta.
- Karnaen. 2007. Model kurva pertumbuhan prasapih dari sapi Madura betina dan jantan. *Jurnal Ilmu Ternak*, 7: 48-51
- Latulumamina, M. 2013. Korelasi antara umur dan berat badan sapi Bali (*Bos sondaicus*). *Agrinimal*, 3: 35-40
- Lopez, G.T., J.J. Candotti, A. Reverter, M.M. Bellido, P.L. Vasco, J. Garcia and J.S. Brinks. 1992. Effects of growth curve parameters on cow efficiency. *Journal of Animal Science*, 70: 2668-2672
- Maharani, D., M. Astuti dan Sumadi 2001. Evaluasi penerapan model matematik *non linear* dalam memprediksi laju pertumbuhan sapi Brahman *Cross* di PT Buli. *Agrosains*, 14: 339-346

- Manoj, M., R.S. Gandhi, T.V. Raja, A. Verma, A. Singh and G.K. Sachdeva. 2012. Indian Journal of Dairy Science, 65: 354-355
- Nahar, S, A.F.M. F. Islam, M.A. Haque and A.K.F.H. Bhuiyan. 2016. Animal performance of indigenous Red Chittagong cattle of Bangladesh. Acta Scientiarum, 38: 177-182.
- Pranati, R.M., S.B.K. Prajoga, N. Suwarno. 2016. Identifikasi model kurva pertumbuhan berdasarkan ukuran-ukuran tubuh domba lokal umur 1 - 6 bulan. Jurnal Ilmu Ternak, 5: 1-5
- Salako, A.E. 2009. Asymptotic nonlinear regression models for the growth of White Fulani and N'dama cattle in Nigeria. Livestock Research for Rural Development. <http://www.lrrd.org/lrrd26/5/sala26091.htm>
- Santos, S.A., G.S.E. Souza, M.R. Oliveira and J.R. Sereno. 1999. Using non-linear model to describe height growth curves in Pantaneiro horse. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 34: 1133-1138
- Smith, A.J. 1976. Cattle Production in Developing Countries. Lewis Reprint Ltd, San Fransisco.
- Soeparno. 1994. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan kedua. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Santos, S.A., G.S.E. Souza, M.R. Oliveira and J.R. Sereno. 1999. Using nonlinear models to describe height growth curves in Pantaneiro horse. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, 34: 1133-1138
- Warwick, E.J., M. Astuti dan W. Hardjosubroto. 1989. Pemuliaan Ternak. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.