

Kajian terhadap corak pertumbuhan lembu Kedah-Kelantan Elit

(A study on the growth pattern of Kedah-Kelantan Elit cattle)

Mohd. Hafiz Abd Wahab, Mohamad Hifzan Rosali, Izuan Bahtiar
Ab. Jalal, Nik Siti Mariani W. Hamat, Nurul Fazliana Abdul Ghani,
Nurulhuda Md Ozman dan Muhammad Mohd Sabri

Pendahuluan

Lembu Kedah-Kelantan (KK) menyumbang kira-kira 85% daripada jumlah populasi lembu daging di Malaysia. Lembu KK mempunyai kadar kesuburan yang tinggi dan kemampuan untuk melahirkan anak setiap tahun. Selain itu, ia juga sangat tahan lasak, sangat sesuai dengan persekitaran tempatan dan tahan terhadap kutu serta parasit, sela beranak ialah 12.6 bulan dan umur ketika melahirkan anak pertama ialah 30 bulan. Kadar kematian progeni baka KK juga adalah kurang daripada 5%. Kelebihan lain menternak baka lembu tempatan ini adalah kos pengeluaran yang rendah kerana baka ini turut produktif walaupun dengan kualiti makanan yang sederhana. Walau bagaimanapun, baka ini kurang mendapat perhatian daripada penternak kerana saiznya yang kecil serta berat matang hanya 160 – 230 kg. Berat lahir, sapih dan pada umur 12 bulan lembu KK masing-masing ialah 15.4 kg, 76.8 kg dan 97.5 kg.

Bagi meningkatkan produktiviti, program kacukan telah dijalankan bagi menggabungkan sifat-sifat yang diinginkan daripada dua atau lebih baka dan memanfaatkan kelebihan heterosis. Lembu KK telah dikacukkan dengan baka Brahman, Hereford dan Friesian melalui program peranakan beradas. Skim kacukan yang serupa kini telah menjadi popular dalam kalangan penternak dengan pelbagai baka seperti Limousin, Droughtmaster, Charolais dan Belgian Blue untuk dikacukkan dengan lembu KK bagi mencapai produktiviti yang lebih tinggi. Namun, disebabkan oleh populariti dan kecenderungan penternak terhadap program kacukan menggunakan baka Eropah, jumlah lembu KK yang sebelum ini dianggap sebagai sumber genetik lembu tempatan semakin berkurangan setiap tahun. MARDI telah memulakan inisiatif untuk memulihara sumber genetik lembu KK melalui program pembiakan dan pemilihan. Dalam usaha untuk meningkatkan pengeluaran daging tempatan, MARDI telah mula menjalankan kajian ke atas lembu pedaging baka Kedah-Kelantan (KK) sejak dari tahun 2006 dalam Rancangan Malaysia Kesembilan (RMK-9) lagi iaitu dengan membuat program pemilihan dan peningkatan baka (*selective breeding*) secara berstruktur sehingga generasi keempat. Pada tahun 2018, lembu Kedah-Kelantan Elit (KKE) telah dilancarkan di MARDI Kemaman.

Program pemilihan memainkan peranan penting bagi penternak dalam menentukan lembu betina yang akan dijadikan induk untuk menghasilkan keturunan bagi generasi seterusnya. Objektif utama pemilihan termasuklah kecekapan pembiakan yang

tinggi seperti kadar beranak, kadar cerai susu, dan keupayaan ibu dalam memastikan kelangsungan hidup anaknya, serta pertumbuhan yang lebih pantas dan cekap yang merangkumi berat lahir, berat cerai susu, berat setahun dan kadar pertumbuhan relatif. Pertumbuhan adalah aspek penting dalam memastikan kelangsungan operasi penternakan lembu pedaging, seiring dengan kecekapan pembiakan. Oleh itu, ia menjadi kriteria utama yang perlu dinilai semasa pemilihan. Pertumbuhan adalah proses di mana berlakunya peningkatan saiz, berat dan kompleksiti melalui pembahagian sel, pengumpulan nutrien dan perkembangan dari semasa ke semasa. Pengetahuan mengenai corak pertumbuhan ternakan adalah penting untuk menentukan umur dan berat badan yang optimum sebelum menjadi induk atau bagi tujuan pengeluaran daging. Selain itu, pengurusan pemakanan yang strategik boleh dilaksanakan untuk mencapai berat badan yang diinginkan tanpa melibatkan kos yang tinggi. Kajian terhadap pertumbuhan ternakan selalunya mengambil masa yang lama, justeru penggunaan model regresi tidak linear sering digunakan bagi menentukan corak pertumbuhan. Penggunaan model regresi tidak linear ini dapat menentukan corak pertumbuhan dengan beberapa parameter yang boleh diterjemahkan secara biologi.

Model pertumbuhan ternakan pertama kali diperkenalkan oleh Brody (1945) dan Richards (1959) untuk meramalkan pertumbuhan dalam lembu. Model-model seperti Brody, Gompertz, Logistik, von Bertalanffy dan Richards adalah model regresi tidak linear yang sering digunakan untuk menggambarkan corak pertumbuhan sigmoid dalam lembu tenusu dan pedaging. Model-model ini digunakan untuk merumuskan ciri-ciri pertumbuhan penting seperti kadar pertumbuhan, saiz dan berat badan matang serta selang antara kelahiran dan kematangan. Maklumat mengenai corak pertumbuhan baka ternakan sangat berguna dalam membangunkan program peningkatan genetik serta sistem pengeluaran yang lebih cekap bagi pengeluaran ternakan yang optimum. Dalam mengkaji corak pertumbuhan, kadar mencapai kematangan dan saiz matang merupakan parameter yang sangat penting yang boleh ditentukan dengan menggunakan model regresi tidak linear. Corak pertumbuhan lazimnya berbentuk sigmoid, di mana terbahagi kepada dua fasa iaitu fasa pertumbuhan yang pantas dan fasa pertumbuhan mula menjadi perlahan. Pertemuan antara kedua fasa ini dikenali sebagai titik infleksi di mana fasa pertumbuhan pantas akan mula menjadi perlahan seterusnya menjadi malar. Titik ini terletak kira-kira pada satu pertiga daripada saiz matang dalam model von Bertalanffy dan Gompertz, manakala dalam model Logistik, titik infleksi berada pada separuh daripada saiz matang. Salah satu kelebihan utama penggunaan model matematik untuk menggambarkan pertumbuhan ialah keupayaannya untuk menyatukan maklumat daripada data umur-berat ke dalam tiga atau empat parameter yang boleh ditafsirkan secara biologi.

Parameter ini boleh digunakan untuk memperoleh ciri-ciri pertumbuhan lain yang berkaitan, serta dibandingkan antara populasi dan kumpulan baka. Parameter yang ditetapkan bagi model pertumbuhan juga boleh digunakan untuk meramalkan kadar pertumbuhan (mutlak, relatif, segera atau sepanjang hayat) serta kadar kematangan haiwan atau kumpulan baka dan tahap kematangan mereka. Sehubungan itu, objektif kajian ini adalah untuk menentukan corak pertumbuhan lembu KKE dengan menggunakan model regresi tidak linear.

Metodologi kajian

Data berat badan daripada 81 ekor lembu betina dan 30 lembu jantan KKE di MARDI Kemaman direkodkan dari lahir sehingga berumur 10 tahun untuk analisis corak pertumbuhan menggunakan model regresi tidak linear. Data direkodkan menggunakan penimbang digital dengan umur ternakan adalah berdasarkan rekod ternakan di ladang.

Data berat badan ternakan dianalisis menggunakan model regresi tidak linear dengan tiga parameter iaitu Brody, Gompertz, von Bertalanffy dan Logistik untuk menentukan corak pertumbuhan lembu KKE. Model tiga parameter ini dipilih berdasarkan kaedah pengiraan yang mudah. Persamaan matematik bagi model-model tersebut adalah seperti yang berikut:

Brody	: $Y = A(1 - Be^{-kt})$
Gompertz	: $Y = Ae^{-Be^{-kt}}$
von Bertalanffy	: $Y = A(1 - Be^{-kt})^3$
Logistik	: $Y = A / (1 + Be^{-kt})$

Di mana:

Y ialah ukuran saiz yang dikaji padan umur t (bulan)

A ialah saiz matang, B ialah pemalar integrasi

k ialah kadar kematangan

Pekali penentuan (R^2) dan purata ralat kuasa dua (MSE) digunakan untuk menentukan model terbaik bagi menggambarkan corak pertumbuhan lembu KKE. Model matematik dengan R^2 yang lebih tinggi dan MSE yang lebih rendah dianggap sebagai model yang lebih sesuai kerana menerangkan kebolehubahan dalam berat badan yang lebih tinggi berbanding dengan model dengan R^2 yang lebih rendah dan MSE yang lebih tinggi. Model ini akan digunakan untuk membandingkan corak pertumbuhan antara KKE jantan dan betina.

Keputusan dan perbincangan

Jadual 1 menunjukkan nilai R^2 dan MSE bagi model Gompertz, Brody, von Bertalanffy dan Logistik untuk lembu KKE. Julat nilai R^2 ialah 0.785 – 0.950 di mana model Brody menunjukkan nilai R^2 terendah, manakala model Logistik menunjukkan nilai R^2 yang

tertinggi iaitu 0.950. Kecuali model Brody, julat ini menyamai kajian yang dijalankan terhadap lembu Bali dan Brakmas, di mana nilai R^2 yang tinggi menunjukkan model tersebut mewakili melebihi 90% data yang diambil. Nilai MSE pula adalah daripada 2,041.7 – 2,339.6. Bagi nilai MSE, model Logistik menunjukkan nilai terendah iaitu 2,041.7, menjadikannya model paling sesuai untuk digunakan bagi menilai corak pertumbuhan lembu jantan dan betina bagi baka ini. Berdasarkan analisis, turutan kesesuaian model-model ini bagi menilai corak pertumbuhan lembu KKE ialah Logistik, Gompertz, von Bertalanffy dan Brody. Kajian seperti ini telah dijalankan terhadap lembu Brakmas di mana turutan kesesuaian model-model adalah sama. Namun, kajian terhadap lembu Nelore menunjukkan keputusan yang berbeza dengan model von Bertalanffy dinilai sebagai model terbaik dalam menentukan corak pertumbuhannya. Sementara itu, model Brody pula dinilai sebagai model terbaik untuk menentukan corak pertumbuhan lembu baka Lagune, menunjukkan bahawa baka dan persekitaran memainkan peranan dalam menentukan model terbaik bagi menggambarkan corak pertumbuhan ternakan.

Jadual 1. Nilai R^2 dan MSE bagi model Gompertz, Brody, von Bertalanffy dan Logistik

Model	R^2	MSE
Gompertz	0.949	2082.5
Brody	0.785	2339.6
von Bertalanffy	0.948	2127.0
Logistik	0.950	2041.7

R^2 pekali penentuan, MSE = purata ralat kuasa dua

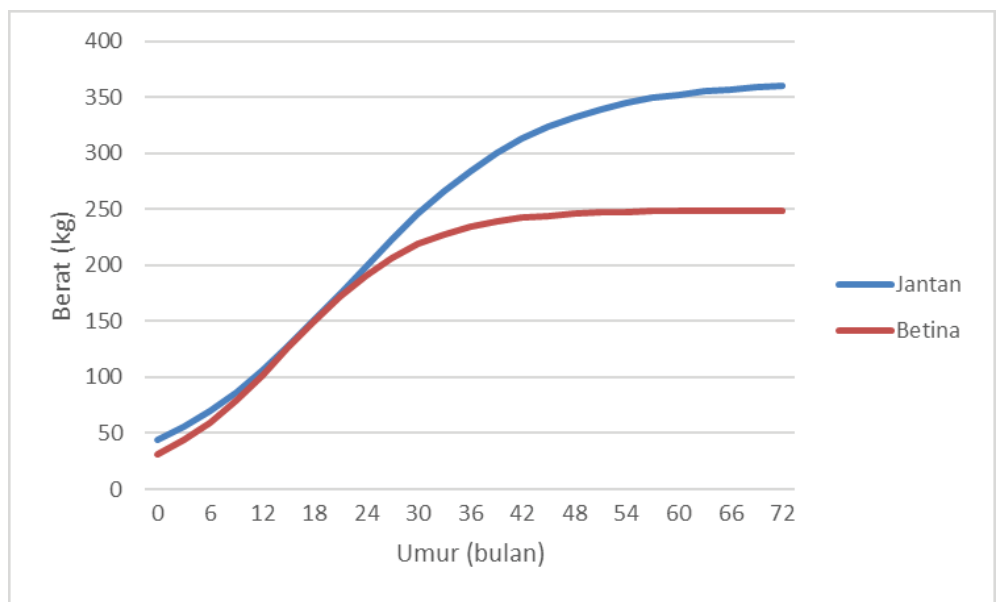
Jadual 2 menunjukkan corak pertumbuhan lembu KKE jantan dan betina yang diperolehi daripada model Logistik. Berat matang lembu KKE jantan ialah 364.3 ± 10.15 kg manakala 249.3 ± 4.11 kg bagi lembu KKE betina. Bagi kadar kematangan pula, lembu jantan dan betina KKE masing-masing merekodkan kadar kematangan 0.09 ± 0.01 dan 0.13 ± 0.01 . Perkaitan atau korelasi antara parameter berat matang dan kadar kematangan jantan dan betina KKE masing-masing adalah negatif iaitu -0.784 dan -0.425 . Korelasi negatif ini menunjukkan ternakan yang mempunyai kadar kematangan yang tinggi akan mencapai berat matang pada usia yang lebih muda. Namun, ia mempunyai berat matang yang lebih rendah berbanding dengan ternakan yang mempunyai kadar kematangan yang rendah. Titik infleksi iaitu peralihan daripada fasa pertumbuhan pantas kepada fasa pertumbuhan mula perlahan sebelum menjadi malar, berlaku pada 22 bulan bagi lembu KKE jantan dan 15 bulan bagi lembu KKE betina.

Jadual 2. Parameter pertumbuhan lembu KKE jantan dan betina menggunakan model von Bertalanffy

Parameter pertumbuhan					Titik infleksi (bulan)
Jantina	A (kg)	b	k	r	
Jantan	364.3 ± 10.15	7.16 ± 0.65	0.09 ± 0.01	-0.784	22
Betina	249.3 ± 4.11	6.89 ± 0.56	0.13 ± 0.01	-0.425	15

A: berat matang; b: pemalar; k: kadar kematangan; r: korelasi antara A dan k

Corak pertumbuhan berbentuk sigmoid lebih jelas ditunjukkan oleh model Logistik seperti dalam *Rajah 1*. Pada usia 18 – 21 bulan, corak pertumbuhan bagi lembu jantan dan betina KKE tidak menunjukkan perbezaan yang ketara, namun lembu jantan KKE terus menunjukkan peningkatan berat badan sehingga mencapai berat matang iaitu sekitar 72 bulan. Berdasarkan *Rajah 1*, lembu betina KKE akan mencapai berat matang pada umur 60 bulan.



Rajah 1. Corak pertumbuhan lembu Kedah-Kelantan Elit dengan menggunakan model Logistik

Kesimpulan

Model Logistik dan Gompertz memberikan nilai R^2 tertinggi menunjukkan bahawa kedua-dua model ini adalah model yang sesuai untuk menggambarkan corak pertumbuhan berat badan lembu KKE. Walau bagaimanapun, model Logistik menunjukkan nilai MSE terendah berbanding Gompertz justeru ia merupakan model terbaik dalam menentukan corak pertumbuhan dalam lembu KKE. Perkaitan antara berat matang dan kadar matang didapati negatif untuk semua model, menunjukkan bahawa haiwan dengan kadar matang yang rendah akan mengambil masa yang lebih lama untuk mencapai berat matang mereka.

Maklumat daripada kajian ini dapat membantu penternak memperbaiki program pembiakan, mengoptimumkan pengurusan pemakanan dan menambah baik pengurusan kumpulan ternakan. Penternak dapat memilih ternakan yang mempunyai potensi pertumbuhan terbaik untuk meningkatkan produktiviti, serta menggunakan data pertumbuhan untuk merancang program pengurusan pemakanan dengan lebih efisien seterusnya mengurangkan kos makanan. Selain itu, kajian ini juga boleh dijadikan panduan untuk penternak dalam membuat pemilihan ternakan bagi peningkatan produktiviti untuk jangka masa panjang. Beberapa aspek boleh dilihat untuk kajian pada masa akan datang seperti kesan kacukan baka ini dengan baka Eropah dan pengaruh faktor persekitaran terhadap corak pertumbuhan. Langkah-langkah yang perlu diambil termasuk memperluas program kacukan, penggunaan teknologi untuk memantau pertumbuhan, mempromosikan pembiakan selektif dan meningkatkan penyelidikan mengenai strategi pemakanan yang optimum.

Penghargaan

Penulis mengucapkan setinggi penghargaan kepada kakitangan Program Pembangunan Baka, Pusat Penyelidikan Sains Ternakan MARDI Kemaman, Terengganu atas bantuan dalam menjalankan kajian dan pengumpulan data.

Bibliografi

- Ariff, O. M., Johari, J. A., & Ismail, D. (1993). Growth pattern for body weight of straightbred and crossbred Kedah-Kelantan cattle. *MARDI Research Journal*, 21(2), 129–134.
- Berry, D. P., Horan, B., & Dillon, P. (2005). Comparison of growth curves of three strains of female dairy cattle. *Animal Science*, 80, 151–160.
- Ariff, O. M., R. M. Hifzan, A. B. M Zuki, A. J. Jiken, & S. M. Lehan, (2010). Maturing pattern for body weight, body length and height at withers of Jamnapari and Boer goats. *Pertanika Journal of Tropical Agriculture Science*, 33(2), 269–276.

- Breever, D. E., Dawson, J. M., & Buttery, P. J. (1992). Control of fat and lean deposition in forage fed cattle. Dalam: *The Control of Fat and Lean Deposition*. Butterworth-Heinemann Ltd., Oxford, m.s. 211–230.
- Brown, J. E., Fitzhugh, H. A., & Cartwright, T. C. (1976). A comparison of nonlinear models for describing weight-age relationships in cattle. *Journal of Animal Science* 42(4), 810–818.
- Clayton, A. M. (1983). Large scale commercial cattle operation in Darabif. In *Proceeding of 7th Annual MSAP Conference* 1-2 April, Port Dickson, Negeri Sembilan. m.s. 7–13.
- da Silva, L. S. A., Fraga, A. B., da Silva, F. D. L., Beelen, P. M. G., de Oliveira Silva, R. M., Tonhati, H., & da Costa Barros, C. (2012). Growth curve in Santa Inês sheep. *Small Ruminant Research*, 105(1), 182–185.
- Dahlan, I. (1985). Growth performance, body conformation, carcass characteristics and palatability of KK cattle and its crossbred. *MSc. Thesis*, UPM.
- Devendra, C., Nordin, M. H., Hodge, R., Lee, T. K. C., & Pathmasingham, M. (1973). Kedah-Kelantan cattle of Malaysia. *Malaysia Agriculture Journal*, 49, 25–47.
- Entwistle, K., Talib, C., Siregar, A., Budiarti, S., Turner, W., & Lindsay, D. (2012). Bali cattle performance: Current population dynamics and performance and some strategies for improvement (A preliminary report). *Indonesian Journal of Animal and Veterinary Science*, 17(4), 31–39.
- Fitzhugh, H. A. (1976). Analysis of growth curves and strategies for altering their shape. *Journal of Animal Science*, 42(4), 1036V–1051.
- Freetly, H. C., Kuehn, L. A., & Cundiff, L. V. (2011). Growth curves of crossbred cows sired by Hereford, Angus, Belgian Blue, Brahman, Boran, and Tuli bulls, and the fraction of mature body weight and height at puberty. *Journal of Animal Science*, 89, 2373–2379.
- Gbangboche, A. B., Alkoiret, T. I., Toukourou, Y., Kagbo, A., & Mensah, G. A. (2011). Growth curves of different body traits of Lagune cattle. *Research Journal of Animal Science* 5(2), 17–24.
- Goonewardene, L.A., Berg, R. T., & Hardin, R. T. (1981). A growth study of beef cattle. *Canadian Journal of Animal Science*, 61(61), 1041–1048.
- Hafiz, A. W. M., Izuan Bahtiar, A. J., Mohamad Hifzan, R., Ariff, O. M., & Faezal Ashraff, A. L. (2016). Describing growth pattern of Bali cows using non-linear regression models. *Malaysian Journal of Animal Science*, 19(2), 1–7.
- Hafiz, A. W. M., Mohamad Hifzan, R., Izuan Bahtiar, A. J., & Ariff, O. M. (2015). Describing growth pattern of Brakmas cows using non-linear regression models. *Malaysian Journal of Animal Science*, 18(2), 37–45.
- Hamouda, M. B., & Atti, N. (2011). Comparison of growth curves of lamb fat tail measurements and their relationship with body weight in Babarine sheep. *Small Ruminant Research*, 95(2–3), 120–127.

- Jiménez-Severiano, H., Reynoso, M. L., Román-Ponce, S. I., & Robledo, V. M. (2010). Evaluation of mathematical models to describe testicular growth in Blackbelly ram lambs. *Theriogenology*, 74(7), 1107–1114.
- Johari, J. A., & Jasmi, Y. (2009). Breeds and breeding program for beef production in Malaysia. In *Proceedings of the 8th Malaysia Congress on Genetics*, 4-6 August 2009, Genting Highlands m.s. 22–28.
- Kaps, M., Herring, W. O., & Lamberson, W. R. (2000). Genetic and environmental parameters for traits derived from the brody growth curve and their relationships with weaning weight in angus cattle. *Journal of Animal Science*, 78(6), 1436–1442.
- Koops, W. J., & Grossman, M. (1991). Applications of a multiphasic growth function to body composition in pigs. *Journal of Animal Science*, 69(8), 3265–3273.
- Koops, W. J., Grossman, M., & Michalska, E. (1987). Multiphasic growth curve in mice. *Growth* 51, 217–225.
- Kratochvílová, M., Hyánková, L., Knížetová, H., Fiedler, J., & Urban, F. (2002). Growth curve analysis in cattle from early maturity and mature body size viewpoints. *Czech Journal of Animal Science*, 47(4), 125–132.
- Kurnianto, E., Shinjo, A., & Suga, D. (1999). Multiphasic analysis of growth curve of body weight in mice. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 12(3), 331–335.
- Lopes, F. B., da Silva, M. C., Marques, E. G., & McManus, C. M. (2012). Analysis of longitudinal data of beef cattle raised on pasture from northern Brazil using nonlinear models. *Tropical Animal Health and Production*, 44(8), 1945–1951.
- Malhado, C. H. M., Carneiro, P. L. S., Affonso, P. R. A. M., Souza, A. A. O., & Sarmiento, J. L. R. (2009). Growth curves in Dorper sheep crossed with the local Brazilian breeds, Morada Nova, Rabo Largo, and Santa Inês. *Small Ruminant Research*, 84(1), 16–21.
- Marini, A. M., Mohd. Rosly, S., Predith, M., Mohd. Hafiz, A. W., Izuan Bahtiar, A. J., Nik Siti Mariani, W. H., Dzulfazly, A., Nur Idayusni, Y., Nurul Fazliana, A. G., & Darus, A. R. (2021). Kesan pemakanan terhadap prestasi pertumbuhan dan ciri karkas lembu KK Elit dalam sistem intensif. *Buletin Teknologi MARDI* 28 (Khas Ternakan Lestari 2), 57–65.
- McManus, C., Evangelista, C., Fernandes, L. A. C., Miranda, R. D., Moreno-Bernal, F. E., & Santos, N. D. (2003). Curvas de crescimento de ovinos Bergamácia criados no Distrito Federal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32(5), 1207–1212.
- N'dri, A. L., Mignon-Grasteau, S., Sellier, N., Tixier-Boichard, M., & Beaumont, C. (2006). Genetic relationships between feed conversion ratio, growth curve and body composition in slow-growing chickens. *British Poultry Science*, 47(3), 273–280.

- Nešetřilová, H. (2005). Multiphasic growth models for cattle. *Czech Journal of Animal Science*, 50(8), 347–354.
- Perotto, D., Cue, R. I. & Lee, A. I. (1992). Comparison of nonlinear functions for describing the growth curve of three genotypes of dairy cattle. *Canadian Journal of Animal Science*, 72, 773–782.
- Smith, G. M., Fitzhugh, H. A. Jr., Cundiff, L. V., Cartwright, T. C., & Gregory, K. E. (1976). Heterosis for maturing patterns in Hereford, Angus and Shorthorn cattle. *Journal of Animal Science*, 43, 380–388.
- Sri Rachma, A. B., Harada, H., & Ishida, T. (2011). The estimation of growth curve of Bali cattle at Bone and Barru districts, South Sulawesi, Indonesia using ten body measurements. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 36(4), 228–236.
- Tan, H. S., Kassim, H., & Mak, T. K. (1985). Postpartum fertility in suckled indigenous cattle of Malaysia. In *Proceeding of the 3rd AAAP Animal Science Congress.*, 6-10 May, vol. 1, m.s. 441–443.
- Topal, M., Ozdemir, M., Aksakal, V., Yildiz, N., & Dogru, U. (2004). Determination of the best nonlinear function in order to estimate growth in Morkaraman and Awassi lambs. *Small Ruminant Research*, 55(1), 229–232.

Ringkasan

Kajian ini bertujuan menilai corak pertumbuhan lembu Kedah-Kelantan Elit (KKE) jantan dan betina menggunakan empat model regresi tidak linear: Gompertz, von Bertalanffy, Brody dan Logistik. Data berat badan daripada 81 ekor lembu betina dan 30 ekor lembu jantan digunakan. Model Logistik menunjukkan kesesuaian terbaik dengan nilai R^2 tertinggi dan MSE terendah. Berat matang lembu jantan KKE ialah 364.3 ± 10.15 kg, manakala betina 249.3 ± 4.11 kg. Lembu betina mencapai kematangan lebih cepat (0.12 ± 0.01) berbanding dengan jantan (0.09 ± 0.01). Korelasi negatif antara kadar matang dan berat matang (-0.425 hingga -0.764) menunjukkan haiwan dengan berat matang tinggi cenderung matang lebih lambat. Model regresi tidak linear memudahkan tafsiran hubungan umur-berat melalui beberapa parameter berbanding dengan data mentah yang kompleks. Pemahaman corak pertumbuhan membantu penternak merancang strategi pemakanan yang tepat, mengoptimalkan kenaikan berat badan dan menentukan masa pemasaran ternakan yang sesuai. Pengetahuan tentang korelasi kadar kematangan dan berat matang pula membolehkan pengurusan ternakan yang lebih berkesan. Selain itu, pemahaman potensi genetik ini membantu pemilihan induk pembiakan yang tepat, meningkatkan produktiviti dan daya tahan ternakan.

Summary

This study aims to evaluate the growth patterns of male and female Kedah-Kelantan Elite (KKE) cattle using four nonlinear regression models: Gompertz, von Bertalanffy, Brody and Logistic. Body weight data from 81 female and 30 male KKE cattle were analysed. The Logistic model showed the best fit with the highest R^2 and lowest MSE values. The mature weight of male KKE cattle was 364.3 ± 10.15 kg, while females reached 249.3 ± 4.11 kg. Female cattle matured faster (0.12 ± 0.01) than males (0.09 ± 0.01). A negative correlation (-0.425 to -0.764) between maturity rate and mature weight indicated that heavier animals tend to mature more slowly. Nonlinear regression models simplify the interpretation of age-weight relationships through a few parameters compared to raw data, which are often complex. Understanding growth patterns allows farmers to plan precise feeding strategies, optimise weight gain and determine the ideal marketing time. Additionally, knowledge of the correlation between maturity rate and mature weight supports better herd management. Furthermore, understanding the genetic potential of the livestock facilitate accurate breeding stock selection, ultimately enhancing productivity and resilience.

Pengarang

Mohd. Hafiz Abd. Wahab

Pusat Penyelidikan Sains Ternakan, MARDI Muadzam Shah,

Peti Surat No. 62, 26700 Muadzam Shah, Pahang

E-mel: whafiz@mardi.gov.my

Mohamad Hifzan Rosali dan Muhammad Mohd Sabri

Pusat Penyelidikan Sains Ternakan, Ibu Pejabat MARDI,

Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

Izuan Bahtiar Ab. Jalal dan Nurulhuda Md Ozman

Pusat Penyelidikan Sains Ternakan, MARDI Kluang,

86009 Kluang, Johor

Nik Siti Mariani W. Hamat dan Nurul Fazliana Abdul Ghani

Pusat Penyelidikan Sains Ternakan, MARDI Kemaman,

Peti Surat 44, 24007 Kemaman, Terengganu