

Pertumbuhan Alometri Lingkar Tubuh Kerbau Jantan Selama Penggemukan di Desa Kalianget, Seririt, Buleleng, Bali

*(ALLOMETRIC GROWTH OF BODY CIRCUMFERENCE OF MALE BUFFALO DURING
FATTENING IN KALIANGET VILLAGE, DISTRICT OF SERIRIT, BULELENG REGENCY,
BALI PROVINCE)*

**Dosmonytha Boru Keliat¹,
I Putu Sampurna², Tjokorda Sari Nindhia²**

¹Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan,

²Laboratorium Biostatistika Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,
Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;

Telp/Fax: (0361)223791

Email: dosmonytha009@student.unud.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di Desa Kalianget, Seririt, Buleleng, Bali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi pertumbuhan ukuran lingkar tubuh kerbau yaitu lingkar leher depan, leher belakang, lingkar dada, dan lingkar pinggul kerbau jantan selama penggemukan. Kerbau yang digunakan sebagai objek penelitian adalah kerbau lumpur (*Bubalis bubalus*) dengan kisaran umur 11-74 bulan. Data diambil dengan teknik sampling jenuh yaitu teknik sampel yang diambil adalah semua kerbau jantan yang digemukkan selama tiga bulan yang memenuhi persyaratan untuk diteliti dari segi kesehatan dan keadaan fisiknya. Pengambilan sampel dilakukan secara bertahap, pada tahap pertama diukur 20 ekor kerbau jantan, selanjutnya setelah satu bulan dilakukan pengukuran tahap kedua, dan selanjutnya tahap ketiga setelah satu bulan tahap kedua dilakukan. Total data yang diperoleh dari ketiga tahap pengukuran sebanyak 60 buah data. Data yang diperoleh akan dianalisis dengan regresi model power dengan persamaan alometri $Y=aX^b$. Hasil analisis menunjukkan terdapat perbedaan koefisien korelasi yang nyata antara lingkar tubuh kerbau selama penggemukan. Pertumbuhan dimensi lingkar tubuh dimulai dari lingkar dada, kemudian diikuti lingkar pinggul, lingkar leher depan, dan lingkar leher belakang. Lingkar leher depan dan belakang potensi pertumbuhannya lebih tinggi dari pada lingkar dadar dan lingkar pinggul. Dengan mengetahui potensi pertumbuhan lingkar tubuh ternak, maka peternak bisa mengetahui kapan sebaiknya ternak tersebut dipotong.

Kata-kata kunci: kerbau jantan; laju pertumbuhan; lingkar tubuh; pertumbuhan alometri

ABSTRACT

This research was conducted in Kalianget Village, District of Seririt, Buleleng Regency, Bali Province. This study aims to determine the potential growth of buffalo body circumference size, specifically front neck circumference, back neck, chest circumference, and hip circumference of male buffalo during fattening. The buffalo used as this research object is a mud buffalo (*Bubalis bubalus*) with an age range of 11-74 months. Data was taken using a *sampling jenuh* technique, which is the sample taken was all male buffalo that had been fattened for three months that met the requirements for research in terms of health and physical condition. Sampling was carried out in stages, in the first measured 20 male buffaloes, then after one month the second stage measurements were carried out, and then the third stage was carried out the last measurement after one month from the second stage measurement. The total data obtained from the three stages of measurement is 60 pieces of data. The data obtained will be analyzed by regression of the power model with the allometric equation $Y=aX^b$. The results of the analysis show that there are significant differences in correlation coefficients between

buffalo body circumferences during fattening. The growth of body circumference dimensions starts from the chest circumference, then followed by hip circumference, front neck circumference, back neck circumference. The front neck circumference and growth potential are higher than the chest circumference and hip circumference. By knowing the potential for growth in livestock body circumference, farmers can know when the livestock should be slaughtered.

Keywords: body circumference; growth rate; growth allometry; male buffalo

PENDAHULUAN

Kerbau merupakan ternak yang dapat berkontribusi dalam pemenuhan kebutuhan daging masyarakat. Kerbau memiliki dua tipe, yaitu kerbau perah dan kerbau potong. Selain mudah dirawat, kerbau bisa memanfaatkan padang rumput yang berkualitas rendah tetapi tetap menghasilkan bobot karkas yang memadai (Dudi *et al.*, 2011). Selain menjadi penyedia pangan, sebagian masyarakat memercayai bahwa kerbau lumpur mempunyai nilai sosial budaya yang tinggi sehingga dijadikan sebagai hewan persembahan pada upacara adat pemakaman di Toraja (Sukri *et al.*, 2016). Kerbau mempunyai keistimewaan tersendiri dibandingkan ternak sapi karena mampu hidup dalam kawasan yang relatif sulit, terutama bila pakan yang tersedia berkualitas sangat rendah. Pada kondisi pakan yang relatif kurang baik pun pertumbuhan kerbau masih bisa menyamai atau justru lebih baik dibandingkan sapi dan masih bisa berkembang biak dengan baik (Dudi *et al.*, 2012).

Faktor yang memengaruhi pertumbuhan ternak terutama ukuran tubuh ternak yaitu umur, bangsa, jenis kelamin, pakan, bobot lahir, lingkungan, dan teknik pemeliharaan (Soeparno, 2005). Parameter tubuh yang sering digunakan dalam menilai produktivitas ternak antara lain lingkaran dada, tinggi badan, dan panjang badan. Erwinda (2012) menyatakan bahwa ukuran-ukuran tubuh (bobot badan, panjang badan, tinggi gumba, lingkaran dada) dipengaruhi oleh umur.

Pertumbuhan makhluk hidup umumnya dinyatakan dengan pengukuran kenaikan bobot badan dan tinggi badan. Pertumbuhan murni mencakup pertumbuhan dalam bentuk dan bobot jaringan serta organ tubuh lainnya (Syawal *et al.*, 2010). Pertumbuhan alometri didasarkan pada konsep bahwa selama pertumbuhan dan perkembangan serta peningkatan bobot tubuh, terjadi perubahan komponen-komponen tubuh (Soeparno, 2005). Berdasarkan pertumbuhan relatif ini, maka setiap kenaikan bobot tubuh mengandung suatu proporsi organ dan jaringan yang berbeda. Komponen-komponen tubuh secara kumulatif akan mengalami penambahan bobot mengikuti perkembangan badan selama proses pertumbuhan sampai ternak mencapai dewasa tubuh.

Tingkat pertumbuhan ukuran tubuh secara keseluruhan adalah rata-rata laju pertumbuhan semua organ, jaringan, atau bagian tubuh hewan. Pada setiap pertumbuhan organ, jaringan, atau bagian tubuh hewan yang lainnya memiliki laju pertumbuhan yang berbeda, beberapa ada yang tumbuh lebih cepat dan beberapa ada yang tumbuh lebih lambat. Perbedaan laju pertumbuhan organ atau jaringan dalam tubuh ditentukan oleh fungsinya dan tergantung pada komponen penyusunnya yang dominan, seperti tulang, otot, atau lemak (Sampurna dan Suatha, 2010).

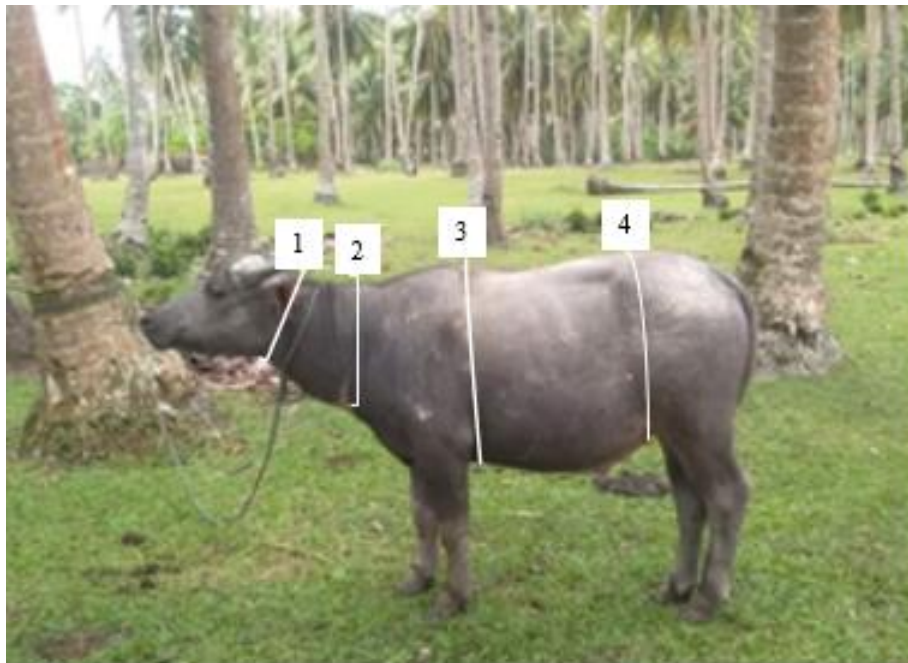
Belum begitu banyak penelitian yang melaporkan tentang alometri ternak kerbau di Indonesia, untuk itu dirasa perlu dilakukan pengamatan terhadap pertumbuhan bagian-bagian tubuh kerbau, terutama dimensi lingkaran tubuh. Pengukuran lingkaran tubuh pada kerbau jantan yang digemukkan dapat menggambarkan pertumbuhan daging dan deposit lemak pada tubuh kerbau serta mengetahui aktivitas semua organ, jaringan, atau bagian tubuh yang lainnya sudah berhenti atau masih bertumbuh. Dengan mengetahui pertumbuhan alometri lingkaran tubuh kerbau maka dapat diketahui potensi pertumbuhan tubuh kerbau berdasarkan lingkaran tubuhnya. Kerbau yang laju pertumbuhannya besar memiliki potensi pertumbuhan ukuran lingkaran tubuh yang besar, sedangkan apabila pertumbuhannya sedang maka pertumbuhan kerbau tersebut termasuk sedang atau menyamai pertumbuhan kerbau secara keseluruhan, dan jika laju pertumbuhannya kecil maka kerbau tersebut memiliki potensi pertumbuhan yang kecil atau bagian tubuh tersebut sudah berhenti bertumbuh atau telah mencapai pertumbuhan maksimal. Dengan ditulisnya hasil penelitian ini, diharapkan dapat menjadi bahan acuan pembelajaran dan membantu dalam menentukan manajemen pemeliharaan serta waktu pemotongan kerbau yang tepat.

METODE PENELITIAN

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kerbau lumpur yang dipelihara di Desa Kalianget, Seririt, Buleleng, Bali. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 20 ekor kerbau berjenis kelamin jantan dengan kisaran umur 11-74 bulan. Data diambil dengan teknik sampling jenuh yaitu ternak yang diambil adalah semua kerbau jantan yang digemukkan selama tiga bulan, serta telah memenuhi persyaratan untuk diteliti dari segi kesehatan dan keadaan fisiknya. Pengukuran lingkaran dada, lingkaran pinggul, lingkaran leher depan, dan lingkaran leher belakang dilakukan setiap bulan sebanyak 20 ekor secara bertahap selama tiga bulan. Pada tahap pertama diukur 20 ekor kerbau jantan, selanjutnya setelah satu bulan dilakukan pengukuran tahap kedua pada 20 ekor kerbau tersebut, dan tahap ketiga dilakukan setelah satu

bulan tahap kedua dilakukan. Data yang diperoleh dari ketiga tahap pengukuran yaitu sebanyak 60 buah data.

Pengukuran lingkaran tubuh kerbau dilakukan menggunakan meteran fiber 10 meter sesuai dengan pengukuran lingkaran pada tubuh sapi bali oleh Sampurna dan Suatha (2010). Pengukuran yang dilakukan (Gambar 1) dengan cara berikut: (1) lingkaran leher depan diukur dengan cara melingkari leher di belakang kepala pada batas antara *regio cranii* dengan *regio colli lateralis* dengan titik orientasi *crista nuchae*, (2) lingkaran leher belakang diukur dengan cara melingkari leher dari sisi kanan hingga sisi kiri pada batas antara *regio colli* dengan *regio scapularis*, (3) lingkaran dada dengan cara melingkari dada dari sisi kanan hingga sisi kiri pada batas antara *regio scapularis* dengan *regio costalis* dengan titik orientasi *regio olecranon*, sedangkan (4) lingkaran pinggul/lingkaran abdomen diukur dengan cara melingkari perut dari sisi kanan hingga sisi kiri pada batas antara *regio abdominis lateralis* dengan *regio gluteofemoralis lateral* dengan titik orientasi *regio tuber coxae*.



Gambar 1. Metode pengukuran lingkaran tubuh kerbau jantan. (1) Lingkaran leher depan, (2) lingkaran leher belakang, (3) lingkaran dada, (4) lingkaran pinggul.

Data diambil dengan teknik sampling jenuh dan data yang diperoleh dianalisis dengan analisis regresi model power untuk mengetahui laju (potensi) pertumbuhan ukuran tubuh ternak kerbau. Regresi model power dengan persamaan alometrik $Y = aX^b$, dalam hal ini X adalah ukuran lingkaran tubuh kerbau jantan secara keseluruhan, Y adalah ukuran masing-masing lingkaran tubuh, a adalah konstanta, dan b adalah laju pertumbuhan yang menunjukkan potensi

pertumbuhan kerbau-kerbau yang diukur (Sampurna dan Suatha, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis pertumbuhan alometri lingkaran tubuh kerbau jantan disajikan pada Tabel 1. Dari hasil analisis pertumbuhan alometri lingkaran tubuh kerbau jantan dapat dilihat bahwa setiap lingkaran memiliki hasil pertumbuhan yang berbeda. Hasil analisis pertumbuhan alometri kerbau jantan menunjukkan bahwa secara keseluruhan koefisien korelasi adalah nyata ($P < 0,05$) pada masing-masing dimensi lingkaran leher depan, leher belakang, dada, dan pinggul.

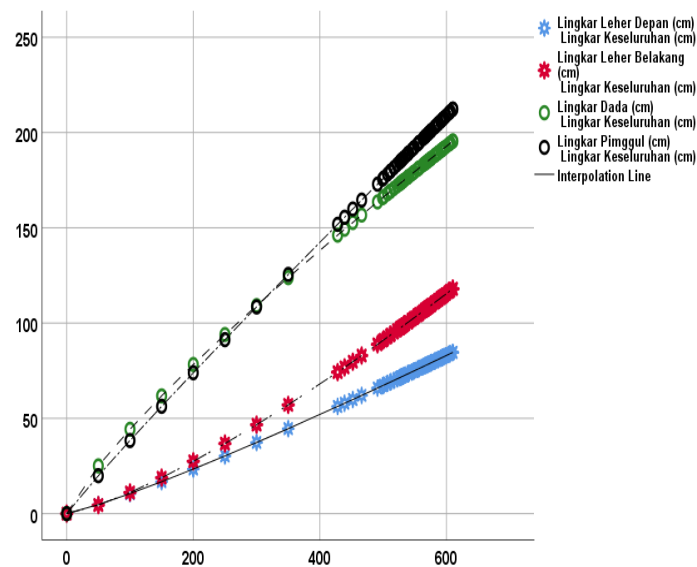
Tabel 1. Hasil analisis regresi power kerbau jantan umur 11-74 bulan.

Lingkar	Koefisien korelasi (R)	Konstanta (A)	Laju pertumbuhan (B)	Persamaan Regresi
Leher Depan	0,959	0,052	1,153	$Y = 0,052X^{1.153}$
Leher Belakang	0,958	0,027	1,307	$Y = 0,027X^{1.307}$
Dada	0,984	1,010	0,821	$Y = 1,010X^{0.821}$
Pinggul	0,972	0,492	0,946	$Y = 0,492X^{0.946}$

Hasil regresi power lingkaran leher depan dengan persamaan $Y = 0.052X^{1.153}$ dan koefisien korelasi 0,959 serta nilai b nyata ($p < 0,05$) lebih besar dari 1. Lingkaran leher belakang kerbau jantan dengan persamaan $Y = 0,027X^{1.307}$ dan koefisien korelasi 0.958 serta nilai b nyata ($p < 0,05$) lebih besar dari 1. Lingkaran dada kerbau jantan dengan persamaan $Y = 1.010X^{0.821}$ dan koefisien korelasi 0,984 serta nilai b tidak nyata ($p > 0,05$) lebih kecil dari 1. Lingkaran pinggul kerbau jantan dengan persamaan $Y = 0,492X^{0.946}$ dan koefisien korelasi 0,972 serta nilai b tidak nyata ($p > 0,05$) lebih kecil dari 1.

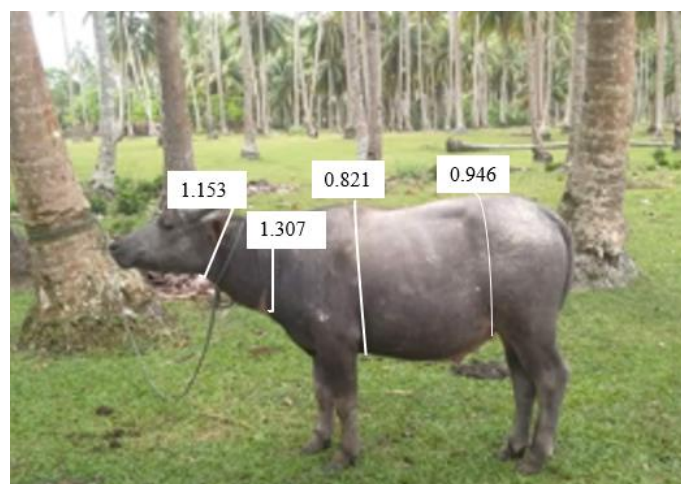
Dari Tabel 1 tersebut maka dapat dibuat penyajian grafik pertumbuhan alometri lingkaran tubuh kerbau jantan secara keseluruhan dari umur 11-74 bulan yang digambar menggunakan persamaan regresi power $Y = aX^b$ (Gambar 2).

Berdasarkan gambar grafik pertumbuhan alometri lingkaran tubuh kerbau jantan menunjukkan bahwa laju pertumbuhan paling cepat atau mempunyai potensi paling besar ($b > 1$) yaitu lingkaran leher depan dan lingkaran leher belakang, terlihat dari garis grafiknya yang cekung. Ukuran tubuh yang potensi pertumbuhannya rendah ($b < 1$) yaitu lingkaran dada dan lingkaran leher belakang, terlihat dari garis grafiknya yang cembung. Ukuran tubuh yang potensi pertumbuhannya rendah ($b < 1$) yaitu lingkaran dada, terlihat dari garis grafiknya yang cembung. Jika potensinya sedang atau mendekati satu ($b = 1$) seperti lingkaran pinggul, maka garisnya cenderung lurus.



Gambar 2. Grafik pertumbuhan alometri dimensi lingkaran tubuh kerbau

Sampurna dan Nindhia (2017) menyatakan bahwa analisis model power dengan persamaan $Y = aX^b$ yang memiliki domain $x > 0$ dan co-domain $Y > 0$, a adalah konstanta positif, maka jika $b=1$, maka akan membentuk garis lurus yang menunjukkan perubahan co-domain yang sebanding dengan perubahan domain, jika $b < 1$, maka akan membentuk garis cekung yang menunjukkan perubahan co-domain yang lebih lambat dari perubahan domain, jika $b > 1$, maka akan membentuk garis cekung yang menunjukkan perubahan co-domain lebih cepat dari domainnya.



Gambar 3. Hasil penelitian nilai b dimensi lingkaran tubuh kerbau jantan. Lingkaran leher depan=1.153, lingkaran leher belakang=1.307, lingkaran dada=0.821, dan lingkaran pinggul=0.946.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa laju pertumbuhan ukuran tubuh kerbau lumpur jantan umur 11 – 74 bulan yang mempunyai laju pertumbuhan paling cepat atau mempunyai potensi paling besar adalah lingkaran leher belakang, kemudian disusul oleh lingkaran leher depan,

lingkar pinggul, dan yang paling lambat atau potensinya rendah adalah lingkaran dada. Laju pertumbuhan ukuran tubuh ternak yang komponen penyusunnya terdiri dari otot dan lemak memiliki potensi pertumbuhan yang semakin besar jika terjadi pertumbuhan otot atau penimbunan lemak di daerah tersebut.

Ukuran tubuh yang komponen penyusunnya terdiri dari tulang tinggi, seperti gumba dan pinggul adalah tulang-tulang berbentuk panjang yang dituntut lebih awal tumbuh dan lebih cepat berhenti tumbuh sehingga laju pertumbuhannya kecil pada umur kerbau 11-74 bulan, sedangkan lingkaran dada, lingkaran leher belakang dan leher depan, dan lingkaran pinggul komponen penyusunnya terdiri dari otot dan lemak sehingga laju pertumbuhannya masih cukup besar ($b > 1$) karena secara kronologis pertumbuhan dimulai dari tulang kemudian disusul otot dan terakhir yaitu lemak.

Sampurna dan Nindhia (2017) menyatakan bahwa jika semua ukuran organ, jaringan, atau bagian tubuh yang dijumlahkan, maka akan didapatkan ukuran tubuh secara keseluruhan (X). Laju pertumbuhan ukuran tubuh secara keseluruhan adalah rata-rata pertumbuhan laju semua organ, jaringan, atau bagian tubuh hewan, sehingga ada beberapa dengan laju pertumbuhan yang sama, dan beberapa lebih cepat atau lambat jika dibandingkan dengan tubuh secara keseluruhan. Lingkaran leher depan dan lingkaran leher belakang termasuk tumbuh atau berkembang lebih lambat tetapi memiliki potensi pertumbuhan yang tinggi.

Pada dimensi lingkaran tubuh kerbau jantan menunjukkan bahwa lingkaran leher depan dan lingkaran leher belakang termasuk tumbuh atau berkembang lebih lambat tetapi memiliki potensi pertumbuhan yang tinggi, ini disebabkan karena masih terdapat pertumbuhan lemak di leher bawah yang pembentukannya disebut gelambir. Menurut Sampurna dan Suatha (2010), kecepatan pertumbuhan tulang kepala dan kaki, panjang badan dan otot, bagian dalam badan dan lemak, terlepas dari pengaruh makanan, sehingga tulang dan kaki berkembang paling dini yang kemudian disusul oleh panjang badan dan otot, sedangkan lemak tumbuh paling lambat. Lingkaran dada menunjukkan dimensi yang paling dini tumbuh, dan memiliki potensi pertumbuhan paling lambat. Lingkaran pinggul juga menunjukkan dimensi yang paling dini tumbuh dan memiliki potensi pertumbuhan yang lebih rendah dari ukuran lingkaran leher. Hal ini dikarenakan jantan tidak memiliki pertumbuhan ambing seperti betina dan persiapan bereproduksi lainnya pada bagian pinggul, sehingga pertumbuhan lingkaran pinggul kerbau lumpur jantan lebih cepat mencapai ukuran dewasa atau berhenti tumbuh.

Perbedaan ini disebabkan karena selama pertumbuhan dan perkembangan serta peningkatan berat tubuh, terjadi perubahan komponen-komponen tubuh. Menurut Sampurna

(2013), setiap organ, jaringan, ataupun bagian tubuh pada setiap fase mempunyai kecepatan atau laju pertumbuhan yang berbeda. Perbedaan perkembangan bagian-bagian tubuh lingkaran kerbau disebabkan oleh perbedaan fungsi dan perbedaan komponen yang menyusun bagian-bagian tubuh tersebut. Bagian tubuh yang berfungsi lebih awal atau lebih dini akan berkembang lebih dulu, demikian juga bagian tubuh yang komponennya sebagian besar terdiri dari tulang. Sampurna dan Suatha (2010) menyatakan kecepatan pertumbuhan tulang kepala dan kaki, massa otot dan lemak dipengaruhi oleh faktor pakan, sehingga tulang dan kaki berkembang lebih dini kemudian disusul oleh massa otot, sedangkan lemak tumbuh paling lambat. Hal ini disebabkan pertumbuhan dan perkembangan tubuh dimulai dari bagian depan (kepala) bergerak ke bagian belakang tubuh dan bagian tubuh yang lain mulai dari ujung kaki menyebar ke atas. Kedua pertumbuhan ini bertemu pada bagian tengah tubuh yang disebut dengan pertumbuhan “*Antero-posterior* dan *centripetal*”

Pola pertumbuhan bagian tubuh ternak pada umumnya mengikuti pola sigmoid, yaitu mula-mula lambat kemudian semakin cepat dan setelah mencapai kecepatan maksimum (*inflection point*) kemudian akan melambat lagi dan berhenti tumbuh setelah ukuran tubuh mencapai ukuran maksimum. Setiap bagian tubuh mencapai kecepatan maksimal yang berbeda-beda dan mencapai ukuran dewasa atau berhenti tumbuh pada umur yang berbeda (Sampurna *et al.*, 2014). Hasil penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian Sampurna *et al.* (2013) yang melaporkan dengan diagram biplot bahwa laju pertumbuhan tubuh sapi bali ada yang lambat, sedang, dan cepat.

Lingkar tubuh kerbau jantan menunjukkan bahwa dimensi lingkaran dada lebih dini tumbuh kemudian disusul oleh lingkaran pinggul, lingkaran leher depan, dan lingkaran leher belakang. Hasil ini menunjukkan bahwa lingkaran leher depan dan belakang memiliki potensi pertumbuhan yang lebih tinggi daripada lingkaran dada dan lingkaran pinggul. Hal ini terjadi karena perbedaan komponen penyusunnya, terutama pertumbuhan otot dan deposit lemak. Pertumbuhan otot dan deposit lemak pada daerah leher lebih besar daripada bagian dada dan pinggul, hal ini kemungkinan disebabkan karena pada bagian leher kerbau jantan terdapat gelambir yaitu kulit daging yang menggelepai pada leher, sehingga terjadi pertumbuhan otot dan penimbunan lemak di daerah leher.

SIMPULAN

Terdapat perbedaan laju pertumbuhan dimensi lingkaran tubuh kerbau jantan selama penggemukan. Pertumbuhan dimensi lingkaran dimulai dari lingkaran dada ($b=0.821$) kemudian diikuti lingkaran pinggul ($b=0.946$), lingkaran leher depan ($b=1.307$), lingkaran leher belakang

($b=1.307$). Lingkaran leher depan dan belakang potensi pertumbuhannya lebih tinggi daripada lingkaran dadar dan lingkaran pinggul.

SARAN

Peternak penting untuk mengetahui potensi pertumbuhan ternaknya terutama potensi pertumbuhan lingkaran tubuhnya, apakah tinggi, sedang atau rendah. Dengan mengetahui potensi pertumbuhan lingkaran tubuh ternak maka peternak bisa mengetahui bagaimana manajemen beternak yang efektif dan waktu optimal pemotongan ternak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada pihak-pihak yang telah membantu proses penelitian dengan dukungan moril maupun material.

DAFTAR PUSTAKA

- Dudi, Sumantri C, Martojo H, Anang A. 2011. Keragaan sifat kualitatif dan kuantitatif kerbau lokal di provinsi banten. *Jurnal Ilmu Ternak* 11(2): 61-67.
- Dudi, Sumantri C, Martojo H, Anang A. 2012. Kajian Pola Pemuliaan Kerbau Lokal yang Berkelanjutan dalam Upaya Mendukung Kecukupan Daging Nasional. *Jurnal Ilmu Ternak* 12(1): 11-19.
- Erwinda AA. 2012. Produktivitas Ternak Kerbau Lumpur (*Swamp Buffalo*) pada Beberapa Tingkat Umur di Nagari Languang Kecamatan Rao Utara Kabupaten Pasaman. (Disertation). Padang. Universitas Andalas.
- Sampurna IP, Nindhia TS. 2017. Biplot Simulation of Power Function to Determine Growth Rate of Animal. *Indian Journal Applied Research* 7(6): 623-626.
- Sampurna IP, Suatha IK. 2010. Pertumbuhan Alometri Dimensi Panjang dan Lingkaran Tubuh Sapi Bali Jantan. *Jurnal Veteriner* 11(1): 46- 51.
- Sampurna IP. 2013. Pola Pertumbuhan dan Kedekatan Hubungan Dimensi Tubuh Sapi Bali. (Disertation). Denpasar. Universitas Udayana.
- Sampurna IP, Saka IK, Oka IGL, Sentana P. 2014. Patterns of Growth of Bali Cattle Body Dimensions. *ARPN Journal of Science and Tecnology* 4(1): (20-30)
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Edisi Ke-4. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sukri A, Fitriyani H, Supardi. 2016. Karakteristik Morfologi Kerbau Lokal 26 (*Bubalus bubalis*) Lombok Tengah Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya* 3(1): 1-7.
- Syawal S, Purwanto BP, Permana IG. 2010. Studi hubungan respon ukuran tubuh dan pemberian pakan terhadap pertumbuhan sapi pedet dan dara pada lokasi yang berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan* 2(3): 175–188.