

## Pengukuran Morfometrik Sapi Peranakan Ongole dan Kerbau Jantan dengan Metode Citra Digital

(*MORPHOMETRIC MEASUREMENT OF MALE ONGOLE CROSSBRED CATTLE AND BUFFALO BY DIGITAL IMAGE ANALYSIS*)

Fiqy Hilmawan<sup>1</sup>, Henny Nuraini<sup>2</sup>,  
Rudy Priyanto<sup>2</sup>, Bramada Winiar Putra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan,  
Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

<sup>2</sup>Laboratorium IPT Ruminansia Besar, Fakultas Peternakan,  
Institut Pertanian Bogor  
Jln. Agatis, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Indonesia  
Telp. 085740649778 email : fiqyhilmawan@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan membandingkan metode penilaian morfometrik secara manual dan digital pada identifikasi ukuran tubuh sapi peranakan ongole (PO) dan kerbau. Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah ternak sapi PO dan kerbau jantan dewasa masing-masing 38 dan 44 ekor dengan kisaran umur dari I<sub>2</sub> (2-3,5 tahun) sampai I<sub>3</sub> (3-4 tahun). Bagian tubuh/kerangka yang diukur sebanyak 15 peubah. Penilaian morfometrik dilakukan dengan mengukur langsung bagian tubuh ternak (manual) dan mengambil gambar ternak (citra digital). Gambar citra digital dianalisis menggunakan perangkat lunak (*software*) *Corel Draw* versi X4 untuk interpretasi ukuran tubuh/kerangka ternak. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji *t-student* menggunakan *General Linier Model* (GLM) dengan bantuan program SAS.9.1.3. Pengukuran morfometrik ternak sapi PO dan kerbau secara manual dan digital menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Sapi PO dan kerbau merupakan tipe ternak dwiguna (pedaging dan kerja), hasil pengukuran morfometrik dengan citra digital pada *ossa vertebrae cervicalis*, *ossa vertebrae thoracecae*, *ossa vertebrae lumbales*, dan *ossa vertebrae sacrales* memiliki ukuran yang sama ( $P>0,05$ ) antara sapi PO dan kerbau. Ukuran *ossa radius-ulna*, *os metacarpale*, *ossa tibia fibulla*, *os metatarsale*, tinggi pinggul, dan tinggi badan pada sapi PO lebih panjang ( $P<0,05$ ) dibandingkan kerbau, namun ukuran dalam dada pada kerbau lebih dalam ( $P<0,05$ ) daripada sapi PO. Pengukuran tubuh ternak dengan metode citra digital dapat diterapkan karena memiliki persamaan nilai dengan pengukuran manual. Sapi PO memiliki potensi yang lebih tinggi sebagai ternak pedaging karena memiliki proporsi ukuran tubuh yang lebih tinggi dibandingkan kerbau.

Kata-kata kunci: sapi PO, kerbau, morfometrik ternak, analisis citra digital

### ABSTRACT

The objectives of this study were to compare the methods of animal morphometric measurements using manual and digital image analysis methods on the identify of ongole crossbred cattle and buffalo. As many as 38 male ongole crossbred cattle and 44 male buffalos were used in this study. Fifteen body parameters were examined and analyzed and the data obtained were analyzed by *t-student* to determine the differences between of two measurement methods. The morphometric measurement of ongole crossbred cattle and buffalo by manual was not significantly different ( $P>0.05$ ) as compared to that of by digital imaging. Therefore the digital imaging analysis method could be used as an alternative morphometric measurement for large ruminant animal such as cattle and buffalos. Based on body morphometric by digital image analysis showed that ongole crossbred cattle has *ossa radius-ulna*, *os metacarpale*, *ossa tibia fibulla*, *os metatarsale*, hip height and body height longer than buffalo ( $P<0,05$ ). Depth chest of buffalo deeper than ongole crossbred cattle ( $P<0,05$ ). Body measurement of livestock animal by digital analysis method could be applied as it has similar accuracy with the manual method. Ongole crossbred cattle has good potency as beef cattle because it has higher body size proportion than buffalo.

Key words: ongole crossbred cattle; buffalo; animal morphometric; digital image analysis

## PENDAHULUAN

Keberadaan sapi potong dan kerbau di Indonesia memiliki potensi yang besar. Populasi sapi potong di Indonesia pada tahun 2014 berjumlah 14.726.875 ekor dan kerbau sebanyak 1.335.147 ekor. Populasi ini meningkat tahun 2015 yaitu pada sapi potong menjadi 15.494.288 ekor dan kerbau sebanyak 1.381.331 ekor. Jumlah ini mengalami peningkatan populasi sekitar 4,98% pada sapi dan 3,46% pada kerbau (Dirjennak, 2015).

Sapi peranakan ongole (PO) dan kerbau merupakan ternak dwiguna karena kedua jenis ternak ini dimanfaatkan sebagai penyedia daging dan tenaga kerja dalam mengolah sawah atau sebagai alat transportasi pertanian. Keberadaan sapi PO dan kerbau di Indonesia umumnya dibudidayakan dalam skala kecil atau rakyat. Informasi genetik kedua jenis ternak tersebut masih tergolong rendah dibanding ternak sapi silangan apabila dilihat dari tingkat produktivitas ternak. Salah satu upaya dalam peningkatan produktivitas ternak kerbau dan sapi PO adalah dengan pengumpulan data kuantitatif (dimensi tubuh) dari ternak tersebut. Data tersebut sangat dibutuhkan untuk identifikasi/penciri, memprediksi potensi produksi, dan peluang peningkatan produktivitas ternak.

Pada umumnya penilaian dimensi tubuh ternak dilakukan secara manual yaitu dengan mengukur langsung bagian tubuh ternak dengan suatu alat ukur. Metode ini dapat dikatakan sederhana, namun berisiko terhadap keselamatan peternak apabila ternak tersebut memiliki temperamen giras susah dikendalikan dan juga memicu tingkat stres pada ternak (Gaudioso *et al.*, 2014).

Prinsip menggunakan metode pengukuran citra digital yaitu dengan mengambil foto digital dari ternak pada jarak tertentu menggunakan kamera digital dengan suatu acuan ukuran yang telah dibuat sesuai dengan proporsi dari gambar yang akan diambil. Hasil gambar kemudian dianalisis lanjut dengan perangkat lunak (*Corel Draw*) pada komputer. Penggunaan analisis citra digital sudah banyak diterapkan di berbagai bidang salah satunya pada bidang peternakan. Tasdemir *et al.* (2011) melaporkan pengukuran dimensi tubuh dan pendugaan bobot badan sapi *Friesian Holstein* menggunakan teknik pengukuran digital (*photogrammetry*). Hasil pengukuran menunjukkan keakuratan metode untuk pengukuran dimensi tubuh

adalah sebesar 95-98%. Penelitian lain yang menggunakan metode analisis citra digital di antaranya pendugaan bobot badan sapi potong dan sapi perah (Lasfeto *et al.*, 2008; Stajanko *et al.*, 2008), klasifikasi jenis-jenis tekstur dan identifikasi warna daging sapi dan babi (Budianita *et al.*, 2015) dan penilaian *body condition score* serta pendugaan bobot hidup pada kerbau (Negretti *et al.*, 2008).

Metode penilaian morfometrik dengan analisis citra digital menguntungkan penggunaannya karena mengurangi tingkat stres ternak dan mempermudah dalam proses penanganan (*handling*) ternak. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi efektivitas metode pengambilan data morfometrik ternak secara manual dan citra digital serta penerapan metode citra digital pada ternak sapi PO dan kerbau.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Perbibitan dan Pengembangan Ternak Sapi Potong (BPPT-SP) Ciamis, Peternakan Doa Anak Yatim di Kabupaten Bogor, Pasar Hewan Kudus, dan Kelompok Ternak Kerbau Maeso Suro Kudus. Pengambilan data dilakukan pada bulan Februari sampai dengan bulan Mei 2015.

### Pengambilan Sampel

Data yang digunakan dalam sampel penelitian ini adalah data primer yaitu data ukuran tubuh ternak sapi PO dan kerbau. Ternak yang digunakan sebanyak 38 ekor sapi PO jantan dan 44 ekor kerbau jantan dewasa dengan kisaran umur I<sub>2</sub>-I<sub>3</sub> atau gigi seri tetap ke-2 hingga ke-3 telah tumbuh. Ketentuan umur sapi PO menurut SNI (2015) yaitu I<sub>2</sub> (2-3 tahun) dan I<sub>3</sub> (3,0-3,5 tahun) dan umur kerbau menurut SNI (2011) yaitu I<sub>2</sub> (3,0-3,5 tahun) dan I<sub>3</sub> (3,5-4,0 tahun).

### Pengukuran Tubuh dengan Citra Digital

Penentuan umur ternak dapat diketahui dari data catatan ternak dan mengamati pertumbuhan/erupsi gigi seri sapi PO dan kerbau. Pengamatan morfometrik dilakukan dengan mengukur bagian tubuh dan kerangka tubuh sapi PO dan kerbau secara manual serta kamera (pencitraan digital).

Pengukuran ukuran tubuh dengan pencitraan digital dilakukan dengan mengambil foto digital ternak pada jarak terdekat

menggunakan kamera *Digital Single Lens Reflex* (DSLR). Jarak terdekat adalah jarak yang dilakukan untuk mengambil gambar ternak hingga diperoleh *view* penuh satu area pandang dari kamera (berjarak sekitar tiga meter). Sapi PO dan kerbau ditempatkan pada area yang datar dalam kondisi tegak berdiri. Tongkat meteran (*standing gauge*) ditempatkan di samping ternak dalam posisi tegak lurus sebelum dilakukan pengambilan gambar sebagai ukuran pembanding.

Gambar ternak yang telah diambil kemudian dianalisis/diukur parameter tubuhnya dengan menggunakan perangkat lunak pengolah foto digital (*Corel Draw* versi X4). Perangkat lunak ini dipilih karena dapat melakukan perbesaran *image* yang proporsional tanpa terjadi perubahan perbandingan proporsi gambar serta dapat melakukan rotasi gambar sehingga detail dan hasil pengukuran dapat lebih akurat.

Peubah yang diamati dalam penelitian ini menurut WAVA (2012) adalah: 1) *ossa vertebrae cervicalis* yang diukur dari batas *axio-atlas* hingga pangkal leher bagian dorsal, untuk sapi yang berpunuk diukur tepat di depan punuk, 2) *ossa vertebrae thoracicae* yang diukur dari pangkal leher hingga titik tengah tubuh bagian dorsal, 3) *ossa vertebrae lumbales* yang diukur dari titik tengah tubuh bagian dorsal hingga *processus spinosus* pertama *ossa sacral*, 4) *ossa vertebrae sacrales* yang diukur di sepanjang tulang *sacral*, 5) *os scapulla* yang diukur dari titik tertinggi tubuh (untuk sapi berpunuk diukur dari pangkal punuk) hingga *tuber humerus*, 6) *os humerus* yang diukur dari *tuber humerus* hingga di titik tengah *tuber radius-ulna*, 7) *ossa radius-ulna* yang diukur dari *tuber radius-ulna* hingga *os carpal*, 8) *os metacarpale* yang diukur dari *os carpal* hingga pangkal *os phalank I*, 9) *os femoris* yang diukur dari *tuber illium* hingga *tuber femoris*, 10) panjang *ossa tibia-fibulla* yang diukur dari *tuber femoris* hingga *tuber calcis*, 11) *os metatarsale* yang diukur dari pangkal *os tarsus* hingga *os phalank I*, 12) panjang badan yang diukur dari *tuber humerus* hingga *tuber ischium*, 13) tinggi badan yang diukur tepat dari permukaan yang rata sampai bagian tertinggi pundak melewati bagian *scapulla* secara tegak lurus, 14) dalam dada yang diukur tepat di belakang *os scapulla* dari titik dorsal hingga ventral, 15) Tinggi pinggul yang diukur lurus dari *tuber coxae* hingga tanah.

Data morfometrik tubuh kerbau dan sapi PO dianalisis dengan uji *t-student* menggunakan *General Linier Model* (GLM) pada program SAS.9.1.3 untuk membandingkan metode pengukuran manual dan citra digital antara kerbau dan sapi PO serta membandingkan ukuran tubuh dan kerangka antara kerbau dan sapi PO. Model uji *t-student* menurut Steell dan Torrie (1995) adalah:

$$t = \frac{(Xa - Xb) - (\mu a - \mu b)}{Sxa - xb}$$

Keterangan :

$t$  = nilai  $t$  hitung yang akan dibandingkan dengan  $t$  tabel untuk menentukan penerimaan hipotesis

$(Xa - Xb)$  = selisih rata-rata sampel a dan b \

$(\mu a - \mu b)$  = selisih rata-rata populasi a dan b

$Sxa - xb$  = nilai standar deviasi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Morfometrik Tubuh Ternak Kerbau dan Sapi PO

Pengukuran konformasi kerangka secara manual dilakukan dengan memanfaatkan penonjolan tulang baik bungkul (*tuberositas*), penonjolan (*processus*) maupun persendian (*articulatio*) dari seluruh pertulangan yang terlihat jelas pada ternak hidup. Penggunaan analisis gambar/citra digital untuk penilaian performans ternak ini pertama kali dilakukan oleh Schofield (1990) pada ternak babi. Chiari *et al.* (2008) menyatakan teknik pengukuran dengan citra digital dapat dibedakan menjadi dua yaitu secara dua dimensi (2D) dan tiga dimensi (3D). Teknik dengan dua dimensi digunakan untuk mengukur jarak dan sudut pada suatu obyek setelah ditentukan skalanya. Pengukuran secara citra digital pada penelitian ini dilakukan secara 2D karena hanya difokuskan pada pengukuran panjang ukuran tubuh/ tulang ternak.

Analisis citra digital merupakan fungsi kontinu atas intensitas cahaya  $f(x,y)$  dalam bidang dua dimensi (2D) di komputer. Koordinat dinyatakan oleh besaran  $x$  dan  $y$ . Citra digital dianggap suatu matriks dari indeks baris dan kolom sebagai koordinat tiap titik pada citra tersebut. Setiap titik pada citra digital

diidentikan dengan nilai berupa piksel yang dapat dikonversikan dengan nilai ukuran linier. Hasil penilaian morfometrik tubuh ternak secara manual dan dengan citra digital disajikan pada Tabel 1.

Hasil pengukuran morfometrik tubuh kerbau dan sapi PO tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) dengan metode pengukuran manual dan citra digital. Persentase perbedaan antara kedua metode tergolong rendah yaitu pada sapi PO berkisar 0,45-5,51% dan kerbau berkisar 0,46-3,48%. Persentase perbedaan ini lebih tinggi dengan pengukuran ukuran tubuh secara manual dan citra digital di tiap ukuran tubuh pada kerbau (0,32-1,55%), pada sapi perah (0,2-2,0%), dan 1,3-2,2% pada sapi pedaging (Tozser *et al.*, 2000; Negretti *et al.*, 2008). Persentase perbedaan antara metode manual dan citra digital pada sapi PO dan kerbau dengan nilai tinggi terdapat pada panjang badan (5,51% dan 3,48%), tinggi badan (3,17% dan 2,10%), tinggi pinggul (3,11% dan 2,07%) dan terendah pada *ossa vertebralis sacrales* (0,45% dan 0,46%). Bagian tubuh yang pendek seperti *ossa vertebralis sacrales* memberikan ketepatan yang lebih tinggi dibandingkan bagian tubuh dengan ukuran yang panjang. Bagian tubuh dengan nilai persentase perbedaan yang tinggi ini diduga disebabkan oleh posisi ternak saat berdiri dan kontur dasar yang tidak rata sehingga memengaruhi nilai pengukuran.

Adanya nilai persentase perbedaan antara kedua metode di tiap bagian tubuh diduga disebabkan oleh kondisi ternak, posisi ternak, dan keahlian/ketepatan evaluator dalam melakukan pengukuran maupun interpretasi gambar di komputer. Perbedaan ketepatan pada pengukuran manual dan digital disebabkan oleh beberapa faktor di antaranya keahlian evaluator, bentuk bagian tubuh, dan ketepatan media ukur. Semakin kecil nilai perbedaan (kesalahan) berarti pengukuran semakin tepat (Munoz-Munoz dan Perpinan, 2010). Ternak yang berdiri pada posisi yang tidak tenang dan berubah-ubah, kondisi area yang miring atau bergelombang merupakan kendala dalam pengambilan fokus gambar ternak. Hal ini yang menyebabkan terdapat perbedaan nilai pengukuran antara metode manual dan citra digital. Lebih lanjut Gaudioso *et al.* (2014) menyatakan dalam analisis digital dua dimensi (2D) ketelitian dan keakuratan pengukuran tergantung pada resolusi gambar kamera dan posisi ternak. Pengambilan gambar ternak

dapat dilakukan dengan bermacam jarak pemotretan karena tidak berpengaruh terhadap hasil bidikan.

Penggunaan metode pengukuran secara manual dan citra digital memberikan hasil yang tidak berbeda karena dalam pengambilan gambar, ternak dikondisikan dalam posisi berdiri tegak dan tenang. Pengambilan gambar ternak juga dalam kondisi *full frame* pada kamera disertai keberadaan tongkat pembanding sebagai standar ukuran nyata. Lasfeto *et al.* (2008) menyatakan metode analisis citra digital dapat member estimasi ciri fisik tubuh sapi dengan baik dan tidak berbeda dibandingkan hasil pengukuran langsung. Gaudioso *et al.* (2014) menyatakan antara pengukuran morfometrik sapi baik secara manual maupun metode digital komputer memiliki nilai bias yang tidak lebih besar dari 1 cm untuk setiap ukuran. Dalam pengukuran citra digital, jarak antara ternak dengan posisi kamera tidak memengaruhi ukuran tiap bagian tubuh ternak dengan hasil pengukuran metode manual.

Efektivitas pengukuran morfometrik dengan citra digital juga bergantung pada aspek yang spesifik seperti tekstur permukaan tubuh ternak, warna kulit, deposisi rambut di tubuh ternak, dan kualitas pencahayaan. Hal ini memberikan kesulitan bagi evaluator dalam mengenali titik-titik pada bagian tubuh ternak yang sangat homogen misalnya kulit yang terlalu gelap atau pun kondisi permukaan tubuh yang memiliki tonjolan tulang yang tidak jelas karena tertutupi oleh otot dan lemak. Masalah yang dicontohkan pada penelitian ini misalnya saat pengukuran bagian *os femoris* yang tertutupi otot yang padat pada bagian paha. Hal ini sesuai dengan pendapat Gaudioso *et al.* (2014) yang menyatakan faktor pembatas dalam pengukuran morfometrik adalah kondisi tubuh ternak meliputi warna kulit (kulit terlalu gelap), sedikit tonjolan tulang, tekstur tubuh, dan kadar air dalam rambut ternak.

Pengukuran metode citra digital tetap dapat dijadikan alternatif dalam pengukuran morfometrik ternak karena kemudahan pengumpulan data di lapangan, pengambilan sampel dalam jumlah yang lebih banyak, aman, mengurangi tingkat stres ternak dan waktu pengambilan data yang lebih singkat. Metode ini dapat diterapkan pada ternak/hewan yang liar yang sulit untuk dikendalikan. Hal ini disebabkan oleh minimnya kontak langsung antara evaluator dengan ternak. Adanya

Tabel 1. Karakteristik morfometrik tubuh kerbau jantan dan sapi peranakan ongole (PO) jantan secara manual dan metode citra digital.

Parameter (cm)	Metode Pengukuran					
	Kerbau Jantan ( n = 44 )			Sapi PO Jantan ( n = 38 )		
	Manual	Digital	beda (%)	Manual	Digital	beda (%)
<b>Tulang Belakang</b>						
<i>Ossa vertebrae cervicales</i>	33,43 ± 3,27	33,00 ± 3,00	1,33	31,63 ± 2,66	31,88 ± 2,41	1,16
<i>Ossa vertebrae thoracicae</i>	54,36 ± 4,24	54,11 ± 4,65	1,89	55,89 ± 5,34	55,84 ± 5,43	2,46
<i>Ossa vertebrae lumbales</i>	36,22 ± 3,44	36,30 ± 3,84	1,54	35,16 ± 3,22	35,04 ± 3,66	1,58
<i>Ossa vertebrae sacrales</i>	16,25 ± 1,04	16,32 ± 1,14	0,46	15,97 ± 1,00	15,81 ± 0,95	0,45
<b>Alat Gerak Depan</b>						
<i>Os scapulla</i>	35,89 ± 3,42	35,87 ± 2,62	1,29	36,18 ± 2,50	35,82 ± 3,20	1,31
<i>Os humerus</i>	27,18 ± 1,83	27,36 ± 1,73	0,75	27,50 ± 2,02	27,03 ± 2,56	1,06
<i>Ossa radius-ulna</i>	37,16 ± 2,55	37,39 ± 2,46	1,06	38,05 ± 3,31	39,31 ± 2,59	1,36
<i>Ossa metacarpale</i>	21,11 ± 1,20	21,25 ± 1,19	0,51	23,87 ± 1,54	23,73 ± 1,67	0,73
<b>Alat Gerak Belakang</b>						
<i>Os femoris</i>	29,66 ± 1,64	29,27 ± 1,67	0,70	30,74 ± 2,27	29,60 ± 3,05	1,23
<i>Ossa tibia-fibulla</i>	40,57 ± 2,49	39,70 ± 2,47	1,05	43,87 ± 2,57	43,86 ± 2,69	1,20
<i>Os metatarsale</i>	24,25 ± 1,12	24,08 ± 1,37	0,53	27,94 ± 1,39	27,16 ± 1,51	0,66
<b>Performans Umum</b>						
Panjang Badan	126,68 ± 8,52	126,21 ± 7,91	3,48	123,97 ± 11,58	123,75 ± 12,53	5,51
Tinggi Badan	121,73 ± 4,99	122,11 ± 4,93	2,10	124,74 ± 6,70	125,00 ± 7,18	3,17
Tinggi Pinggul	124,93 ± 4,98	124,58 ± 4,80	2,07	130,81 ± 6,39	130,77 ± 7,19	3,11
Dalam Dada	65,04 ± 4,19	65,91 ± 4,07	1,75	58,37 ± 5,16	58,63 ± 5,94	2,54

Keterangan : n = jumlah sampel (ekor)



tindakan meminimalisasi kontak langsung dengan ternak dapat menjadikan ternak menjadi lebih tenang dan stabil sehingga proses pengukuran dapat berlangsung dengan baik. Pada dasarnya pengukuran morfometrik memiliki beberapa kegunaan pada ternak di antaranya untuk kajian hubungan filogenetik, mengetahui evolusi, ekomorfologi, kondisi tubuh, tingkat pertumbuhan dan tingkah laku ternak (Vincent *et al.*, 2000; Klingenberg dan Ekau, 1996; Green, 2001; Ackerman, 2005).

Hasil rata-rata perbandingan ukuran kerangka dan bagian tubuh ternak kerbau dan sapi PO dengan analisis citra digital disajikan pada Tabel 2.

**Komponen Tulang Belakang**

Komponen tulang belakang ternak kerbau dan sapi PO meliputi *ossa vertebrae cervicales*, *ossa vertebrae thoracicae*, *ossa vertebrae lumbales*, dan *ossa vertebrae sacrales*. Keseluruhan komponen tulang belakang memiliki ukuran panjang yang relatif sama ( $P > 0,05$ ) antara ternak kerbau dan sapi PO. Hal ini diduga disebabkan oleh bentuk panjang tubuh

antara kerbau dan sapi PO yang hampir sama. Selain itu diduga komponen tulang belakang kedua jenis ternak tersebut telah mengalami pertumbuhan yang melambat bahkan telah optimal pada kisaran umur  $I_3$  (3-4 tahun).

**Komponen Alat Gerak Ternak**

Bagian penyusun alat gerak pada ternak sapi PO dan kerbau adalah *os scapulla*, *os humerus*, *ossa radius-ulna*, *os metacarpale*, *os femoris*, *ossa tibia-fibulla*, dan *os metatarsale*. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa *ossa radius-ulna*, *os metacarpale*, *ossa tibia fibula*, dan *os metatarsale* memiliki ukuran lebih panjang pada sapi PO ( $P < 0,05$ ) dibandingkan kerbau. *Os scapulla*, *os humerus*, dan *os femoris* memiliki ukuran yang tidak berbeda ( $P > 0,05$ ) antara sapi PO dan kerbau.

Secara morfologi kerbau dan sapi PO memiliki performans yang berbeda terutama pada ukuran bagian kaki. Kerbau identik dengan tubuh yang pendek namun besar dan sapi PO dengan tubuh yang ramping dan kaki yang panjang. Kerbau memiliki konformasi tubuh yang besar dan bulat serta ukuran kaki

Tabel 2. Karakteristik morfometrik tubuh kerbau jantan dan sapi peranakan ongole (PO) jantan dengan citra digital

Parameter (cm)	Spesies Ternak			
	Kerbau (n = 44)	KK (%)	Sapi PO (n = 38)	KK (%)
<b>Tulang Belakang</b>				
<i>Ossa vertebrae cervicales</i>	33,00 ± 3,00	9,11	31,88 ± 2,41	7,56
<i>Ossa vertebrae thoracicae</i>	54,11 ± 4,65	8,60	55,84 ± 5,43	9,73
<i>Ossa vertebrae lumbales</i>	36,30 ± 3,84	10,59	35,04 ± 3,66	10,43
<i>Ossa vertebrae sacrales</i>	16,32 ± 1,14	6,99	15,94 ± 1,16	7,26
<b>Alat Gerak Depan</b>				
<i>Os scapula</i>	35,87 ± 2,62	7,30	35,82 ± 3,20	8,93
<i>Os humerus</i>	27,36 ± 1,73	6,32	27,03 ± 2,56	9,58
<i>Ossa radius-ulna</i>	37,39 ± 2,46 <sup>b</sup>	6,58	39,31 ± 2,59 <sup>a</sup>	6,58
<i>Ossa metacarpale</i>	21,25 ± 1,19 <sup>b</sup>	5,59	23,73 ± 1,67 <sup>a</sup>	7,02
<b>Alat Gerak Belakang</b>				
<i>Os Femoris</i>	29,27 ± 1,67	5,72	29,60 ± 3,05	10,30
<i>Ossa tibia-fibulla</i>	39,70 ± 2,47 <sup>b</sup>	6,23	43,86 ± 2,69 <sup>a</sup>	6,13
<i>Os metatarsale</i>	24,08 ± 1,37 <sup>b</sup>	5,69	27,16 ± 1,51 <sup>a</sup>	5,57
<b>Performans Umum</b>				
Panjang Badan	126,21 ± 7,91	6,27	123,75 ± 12,53	10,13
Tinggi Badan	122,11 ± 4,93 <sup>b</sup>	4,04	125,00 ± 7,18 <sup>a</sup>	5,74
Tinggi Pinggul	124,58 ± 4,80 <sup>b</sup>	3,86	130,77 ± 7,19 <sup>a</sup>	5,50
Dalam Dada	65,91 ± 4,07 <sup>a</sup>	6,17	58,63 ± 5,94 <sup>b</sup>	10,13

Keterangan : Huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama menyatakan adanya perbedaan nyata antar perlakuan ( $P < 0,05$ )

yang relatif pendek dengan bagian teracak yang lebih besar dibandingkan sapi PO karena digunakan untuk menopang tubuhnya yang besar. Ukuran kaki yang lebih pendek dengan teracak yang lebar membuat kerbau menjadi stabil dalam menopang tubuh dan aktivitas gerakannya.

Komponen penyusun alat gerak sapi PO yang lebih panjang dibandingkan kerbau mengindikasikan ternak sapi PO memiliki kemampuan jelajah yang lebih baik dibandingkan kerbau. Santoso *et al.* (1989) menyatakan, sapi yang dipekerjakan tunggal memiliki kemampuan membajak sawah seluas 27 m<sup>2</sup> menit<sup>-1</sup> dan pada kerbau seluas 19 m<sup>2</sup> menit<sup>-1</sup>. Perbandingan hasil kerja pada ternak kuda, sapi, dan kerbau berturut-turut 1 : 0,7 : 0,5.

Ukuran komponen pertulangan (alat gerak depan dan belakang) ini juga memengaruhi komposisi potongan komersial ternak. Sapi PO memiliki ukuran *ossa radius-ulna* dan *ossa tibia-fibulla* lebih panjang dibandingkan kerbau. *Ossa radius-ulna* memengaruhi presentase potongan komersial *foreshank*. Lapitan *et al.* (2008) menyatakan bahwa potongan komersial *foreshank* ternak kerbau dan sapi *Bos indicus* memiliki persentase yang sama terhadap total bobot karkas yaitu 2,80% pada kerbau dan 2,85% pada sapi. Potongan komersial *foreshank* yang sama ini diduga dipengaruhi oleh bentuk tulang dan distribusi otot. Kerbau memiliki ukuran *ossa radius-ulna* yang lebih pendek dengan deposisi otot yang tebal dan sapi PO dengan ukuran *ossa radius-ulna* yang panjang, namun deposisi otot yang tipis. Kerbau memiliki persentase otot dan bobot tulang pada bagian kaki depan sebesar 2,7% dan 8%, sedangkan sapi dengan persentase otot sebesar 2,6% dan persentase bobot tulang 7,8% dari keseluruhan bobot tulang (Johnson *et al.*, 2002).

*Ossa tibia-fibulla* memberikan pengaruh terhadap persentase potongan komersial *round*. Lapitan *et al.* (2008) melaporkan bahwa sapi memiliki persentase *round* (14,27%) yang lebih tinggi dibandingkan kerbau (13,38%). Rendahnya bobot potongan komersial pada bagian ini karena kerbau memiliki ukuran tulang kaki belakang (*ossa tibia-fibulla*) yang lebih pendek dan bobot tulang pada bagian paha yang lebih kecil dibanding sapi PO. Deposisi otot juga mempengaruhi besaran potongan komersial bagian kaki belakang. Johnson *et al.* (2002) dalam penelitiannya menyatakan persentase bobot *os femoris* dan *os tibia-fibulla*

pada kerbau lebih rendah dibandingkan pada sapi, namun memiliki persentase deposisi otot yang sama. Berat potongan komersial karkas belakang menyebabkan karkas belakang sapi lebih berat dibandingkan kerbau (Spanghero, 2004). Hal ini karena pertumbuhan sapi lebih tinggi dibandingkan kerbau. Pertumbuhan tulang pada kerbau lebih lambat dan masih terus bertumbuh pada saat belum mencapai dewasa tubuh dibandingkan dengan ternak sapi pada umur yang sama.

Bagian alat gerak ini juga memengaruhi komposisi komponen non-karkas yaitu kaki. *Ossa metacarpale* dan *ossa metatarsale* pada sapi PO yang lebih panjang tidak mengindikasikan persentase komponen kaki yang lebih besar dibandingkan kerbau (Lapitan *et al.*, 2008; Iskandar, 2012). Kerbau memiliki ukuran kaki (*os metacarpale* dan *os metatarsale*) yang lebih pendek, namun memiliki ukuran teracak yang lebar dan besar memberikan persentase kaki yang lebih besar dibandingkan sapi PO. Bagian kaki (*metacarpale* dan *metatarsale*) pada kerbau yang pendek namun ukurannya lebar dan besar ini digunakan sebagai penopang tubuh kerbau yang besar agar seimbang saat berdiri maupun beraktivitas.

### Performans Umum.

Performans umum pada ternak meliputi panjang badan, tinggi badan, tinggi pinggul, dan dalam dada. Pada Tabel 2, disajikan bahwa ukuran tinggi badan, tinggi pinggul, dan dalam dada, ada perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara sapi PO dan kerbau. Namun, ukuran panjang badan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) antara kedua jenis ternak tersebut.

Rataan panjang badan kedua jenis ternak ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata karena memiliki ukuran tulang belakang yang relatif sama. Panjang badan salah satunya dipengaruhi oleh ukuran tulang penyusun tulang belakang yang memberikan bentuk panjang pada tubuh ternak. Peningkatan panjang tubuh terjadi karena adanya pertumbuhan tulang dan pembangunan otot (Assan, 2013). Sapi PO dalam penelitian ini memiliki rata-rata ukuran panjang badan yang relatif sama dengan penelitian Hartati *et al.*, (2010) yaitu 123,6 cm. Pada penelitian ini ternak kerbau memiliki rata-rata panjang badan yang relatif sama dengan panjang badan kerbau jantan yang dilaporkan Anggraeni *et al.* (2011) di Sumatera Utara (124,2 cm). Namun, lebih

panjang dibanding kerbau di NTB (120,3 cm), Sulawesi Selatan (119,4 cm), Jawa Tengah (113,3 cm), dan Kalimantan Selatan (120,9 cm).

Rataan tinggi badan sapi PO pada penelitian ini hampir sama dengan sapi PO jantan di Blora (124,1 cm) dan Tuban (123,6 cm), namun lebih pendek dibandingkan dengan sapi PO yang rataannya 132,9 cm di Lamongan (Hartati *et al.*, 2010). Tinggi badan kerbau pada penelitian ini lebih pendek dibandingkan dengan tinggi badan kerbau jantan yang dilaporkan Anggraeni *et al.* (2011) di Aceh (130,6 cm), Kalimantan Selatan (128,2 cm), dan Banten (127,3 cm). Tinggi badan pada ternak ini juga memengaruhi daya kerja ternak. Sumadi (2007) menyatakan tinggi badan/gumba berkorelasi positif dengan kecepatan lari ternak, semakin tinggi gumbanya, maka kemampuan lari ternak semakin cepat. Hal ini disebabkan karena tinggi gumba mempunyai peranan untuk menentukan jangkauan lompatan dan bagian belakang berfungsi sebagai pendorong ke arah depan pada saat berlari. Semakin tinggi ukuran tinggi gumba maka bagian depan tubuh akan semakin besar, sehingga tumpuan kaki depan semakin kuat dan gerakan maju akan lebih cepat.

Tinggi pinggul sapi PO pada penelitian ini lebih pendek dibandingkan dengan sapi PO di Lamongan (140,2 cm) dan lebih tinggi dengan sapi PO di Tuban (128,4 cm) dan Blora (128,6 cm) (Hartati *et al.*, 2010). Pada penelitian ini diperoleh tinggi pinggul pada kerbau relatif sama dengan tinggi pinggul kerbau di Sulawesi Selatan (124,2 cm), namun lebih tinggi daripada kerbau di Banten (106,3 cm), Kalimantan Selatan (105,2 cm), Aceh (104,9 cm) dan Jawa Tengah (117,7 cm) (Anggraeni *et al.*, 2011).

Dalam dada sapi PO pada penelitian ini relatif sama dengan dalam dada sapi PO di Blora (57,2 cm) namun lebih dalam dengan ukuran dalam dada sapi PO di Tuban (54,1 cm) (Hartati *et al.*, 2010). Dalam dada kerbau pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dalam dada kerbau jantan di NTB (69,2 cm), Sulawesi Selatan (75,5 cm), dan Sumatera Utara (68,3 cm), namun hampir sama dengan kerbau di Banten (64,9 cm) (Anggraeni *et al.*, 2011).

Ukuran performans tubuh kerbau yang cenderung lebih pendek namun memiliki bentuk badan yang bulat (dalam dada yang dalam) dibandingkan sapi PO disebabkan oleh komponen organ-organ dalam kerbau yang lebih

besar dibandingkan dengan sapi PO. Kerbau memiliki persentase organ dalam yang lebih besar dibandingkan dengan sapi PO (Iskandar, 2012). Proporsi organ dalam yang besar pada kerbau ini disebabkan oleh kemampuan kerbau yang luar biasa dan spesifik dalam hal memanfaatkan pakan yang kurang berkualitas (hijauan berprotein sangat rendah dan banyak kadar serat kasar). Hal ini dimungkinkan karena karakteristik fisiologi pencernaan dan kapasitas perut ternak kerbau yang relatif besar (Suhubdy, 2007).

Hasil nilai koefisien keragaman (KK) pada ternak kerbau berkisar 3,86% sampai 11,89% dan sapi PO yang berada pada kisaran 5,50% sampai 11,84%. Nilai KK terendah pada kedua jenis ternak ini terdapat pada ukuran tinggi pinggul dan tinggi badan. Hal ini mengindikasikan tinggi pinggul, tinggi badan pada kerbau dan sapi PO lebih seragam dibandingkan bagian lainnya. Bagian tulang/tubuh yang lainnya memiliki KK yang relatif tinggi diduga karena belum diterapkan seleksi untuk sifat pertumbuhan pada komponen bagian tubuh tersebut dan adanya perbedaan manajemen pemeliharaan. Nilai koefisien keragaman yang berbeda tiap bagian tubuh ternak karena faktor lingkungan yang beragam pada penelitian ini.

Perbedaan ukuran morfometrik pada kerbau dan sapi PO ini dapat digunakan sebagai kriteria dalam seleksi ternak bagi masyarakat/peternak. Pemilihan ternak potong yang bagus dapat didasarkan pada dalam dada dan bobot badan yang besar dengan kaki yang panjang. Kedua kriteria tersebut memengaruhi produktivitas karkas. Pemilihan ternak sebagai ternak kerja dapat digunakan sapi PO dengan kaki yang panjang karena memiliki daya jelajah yang luas dan untuk kerbau dengan badan yang besar karena memengaruhi kapasitas rongga dada untuk kekuatan kerja ternak.

## SIMPULAN

Metode citra digital pada pengukuran tubuh ternak dapat dilakukan dan memiliki persamaan nilai dengan pengukuran manual. Potensi sapi PO lebih tinggi sebagai ternak pedaging karena memiliki proporsi ukuran tubuh bagian belakang yang lebih tinggi dibandingkan kerbau.



## SARAN

Diperlukan penerapan penggunaan *software* pengolahan citra digital yang lebih canggih lagi untuk pengukuran performa tiga dimensi pada ternak seperti untuk pendugaan bobot badan ternak.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Kepala Balai Perbibitan dan Pengembangan Ternak Sapi Potong (BPPT-SP) Ciamis, Staf Bagian Peternakan Dinas Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan Kab. Kudus, peternak kerbau pada Kelompok Ternak Kerbau Maeso Suro Kab. Kudus, dan Peternakan Doa Anak Yatim Bogor atas izin, bantuan, dan kerjasama selama peneliti melakukan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ackerman RR. 2005. Ontogenetic integration of the hominoid face. *Journal of Human Evolution* 48:175-197.
- Anggraeni A, Sumantri C, Praharani L, Dudi, Andreas E. 2011. Genetic distance estimation of local swamp buffaloes through morphology analysis approach. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 16(3): 199-210.
- Assan N. 2013. Bioprediction of body weight and carcass parameters from morphometric measurement in livestock poultry. *Scientific J Review* 2(6): 140-150.
- Budianita E, Jasril, Handayani L. 2015. Implementasi pengolahan citra dan klasifikasi K-Nearest Neighbour untuk membangun aplikasi pembeda daging sapi dan babi. *Journal Science Teknologi dan Industri* 12(2): 242-247.
- Chiari Y, Wang B, Rushmeier H, Caccone A. 2008. Using digital images to reconstruct three-dimensional biological forms : a new tool for morphological studies. *Biological Journal Linn Society*. 95(2): 425-436.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2015. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- Gaudio V, Ablanado ES, Lomillos JM, Alonso ME, Morillo LJ, Rodrigues P. 2014. Photozoometer: A new photogrammetric system for obtaining morphometric measurements of elusive animals. *Journal of Livestock Science* 165:147-156.
- Green AJ. 2001. Mass/length residual: measures of body condition or generator of spurious health? *Journal of Ecology* 82: 1473-1483.
- Hartati, Sumadi, Subandriyo, Hartatik T. 2010. Keragaman morfologi dan diferensiasi genetic sapi Peranakan Ongole di peternakan rakyat. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 15(1): 72-80.
- Iskandar. 2012. Pengaruh umur terhadap persentase karkas dan non karkas ternak kerbau jantan. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan* 15(1): 21-24.
- Johnson ER, Charles DD, Baker DA. 2002. The distribution of muscle and bone weight in swamp buffalo (*Bubalus bubalis*), *Bos indicus* and *Bos taurus* steers. *Pertanika Journal Tropical Agriculture Sci* 25(1): 19-26.
- Klingenberg CP, Ekau W. 1996. A combined morphometric and phylogenetic analysis of an ecomorphological trend: Pelagization in Antarctic fishes (Percimorfes: Nothotinedae). *Biological Journal of The Linnean Society* 59: 143-177.
- Lasfeto DB, Susanto A, Agus A. 2008. Aplikasi pengolahan citra untuk dimensi bobot badan ternak sapi. *Buletin Peternakan* 32(3): 167-176.
- Lapitan RM, Del Barrio AN, Katsube O, Ban-Tokuda T, Orden EA, Robles AY, Cruz LC, Kanai Y, Fujihara T. 2008. Comparison of carcass and meat characteristics of Brahman grade cattle (*Bos indicus*) and crossbred water buffalo (*Bubalus bubalis*) fed on high roughage diet. *Animal Science Journal* 79: 210-217.
- Munoz-Munoz F, Perpignan D. 2010. Measurement error in morphometric studies: comparison between manual and computerized methods. *Annual Zoology Fennici* 47: 46-56.
- Negretti P, Bianconi G, Bartocci S, Terramocia S, Verna M. 2008. Determination of live weight and body condition score in lactating

- Mediterranean buffalo by Visual Image Analysis. *Journal of Livestock Science* 113: 1-7.
- Santoso, Sumanto, Petheram RJ, Winugroho M. 1989. Hasil dan mutu kerja membajak sawah dengan menggunakan ternak kerbau dan sapi dalam bentuk rakit dan tunggal di daerah Subang Jawa Barat. Bogor. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Ruminansia 1*. Hlm. 145-151.
- Schofield CP. 1990. Evaluation of image analysis as a means of estimating the weight of pig. *Journal of Agricultural Engineering Research* 47: 287-296.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2011. *Bibit Kerbau. Bagian 1: Lumpur*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2015. *Bibit Sapi Potong. Bagian 5: Peranakan Ongole (PO)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Spanghero M, Luisa G, Valusso R, Piasentier E. 2004. In vivo performance, slaughtering traits and meat quality of bovine (Italian Simmental and Buffalo Italian Mediterranean bulls). *Livestock Production Sci* 91: 129-141
- Stajanko D, Brus M, Hocevar M. 2008. Estimation of bull live weight through thermographically measured body dimension. *Computer and Electronics in Agr.* 61: 233-240
- Steel RGD, Torrie JH. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Cetakan ke-3. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Suhubdy. 2007. Strategi penyediaan pakan untuk pengembangan usaha ternak kerbau [ulasan]. *Wartazoa* 17(1): 1-11.
- Sumadi IK. 2007. Hubungan Antara Dimensi Tubuh dengan Prestasi Kerbau Pacuan (Makepung)[Laporan Penelitian]. Di dalam: Pipiana J, Baliarti E, Budisatria IGS. *Buletin Peternakan* 34(1):47-54.
- Tasdemir S, Urkmez A, Inal S. 2011. Determination of body measurement on the Holstein cows using digital image analysis and estimation of live weight regression analysis. *Journal Computer and Electrons in Agr* 76: 189-197.
- Tozser J, Sutta J, Bedo S. 2000. The evaluation of video pictures for measurements of cattle. *Állatteny. Takarm* 49: 385–392.
- Vincent RE, Herrel A, Irschic DJ. 2000. Sexual dimorphisme in head shape and diet in the cottonmouth snake (*Agkistrodon piscivorus*). *Journal of Zoology* 264: 53-59.
- [WAVA] World Association of Veterinary Anatomist. 2012. *Nomina Anatomica Veterinaria*. 5<sup>th</sup> edition. Hannover: Editorial Committee.