

## **Karakteristik Karkas Dan Daging Bandikut (*Echymipera kalubu*)**

*(The Carcass and Meat Characteristics of The Spiny Bandicoots (*Echymipera kalubu*))*

**Irba Unggul Warsono**

*Staf dosen Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Papua (FPPK Unipa)  
Manokwari, Papua Barat.*

### **ABSTRACT**

The research was conducted to study the carcass and meat characteristics of the spiny bandicoots (*Echymipera kalubu*) using explorative method. In the experiment, twenty bandicoots were used and measured on meat and carcass characteristics. The results showed that the White breast bandicoots had higher meat hind leg and lighter meat fore leg compared with which the Red breast bandicoots. Meat and carcass characteristics of male and female bandicoots were dressing percentage (70.48 and 65.13), pH (5.78 and 5.66), tenderness (1.03 and 1.07 kg/cm<sup>2</sup>), cooking loss (33.62 and 34.47 %) and water holding capacity (37.14 and 35.98 % mgH<sub>2</sub>O).

**Keywords:** *carcass, meat, spiny bandicoot*

### **PENDAHULUAN**

Pemenuhan kebutuhan daging nasional masih sulit dicapai bila hanya bergantung pada produksi ternak konvensional karena pertumbuhan populasinya cenderung lambat. Untuk itu upaya eksplorasi terhadap satwa penghasil daging sangat diperlukan, mengingat Indonesia memiliki kekayaan fauna yang belum banyak diberdayakan sebagai sumber protein hewani.

Bandikut (*Echymipera* sp.) adalah salah satu satwa endemik Papua, yang sering diburu oleh masyarakat untuk dimanfaatkan dagingnya. Satwa ini merupakan hewan nokturnal, soliter dan berkantung. Setahun seekor bandikut betina dewasa mampu melahirkan 5-6 kali. Jumlah anak per kelahiran 3-4 ekor, lama bunting 12-13 hari dan lama menyusui 50-60 hari dengan masa sapih satu minggu (Stodart, 1977; dan Fishmen, 2001). Siklus estrus rata-rata 21 hari dan induk mulai kawin kembali setelah anak dalam kantung umur 50 hari (Lyne, 1976). Selama menyusui, induk masih bunting dan menyapih anak sehingga induk mampu memelihara tiga generasi dalam

waktu yang sama. Bobot badan bandikut dewasa dapat mencapai 2-3 Kg bahkan 4,6 Kg.

Potensi bandikut ini merupakan peluang untuk dikembangkan sebagai satwa budidaya penghasil daging. Namun sampai sekarang belum diketahui, khususnya tentang karakteristik karkas dan daging bandikut. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk menggali dan mengkaji informasi dasar terhadap karakteristik karkas dan daging bandikut, guna mendukung usaha budidaya bandikut sebagai ternak pedaging, yang pada gilirannya diharapkan untuk penganekaragaman usaha ternak yang mampu meningkatkan pendapatan masyarakat, khususnya masyarakat peternak di Papua.

### **MATERI DAN METODE**

#### **Materi**

Materi penelitian yang digunakan adalah 20 ekor bandikut (*Echymipera kalubu*) untuk pengamatan karakteristik karkas dan daging. Peralatan yang digunakan terdiri dari timbangan, kamera

digital dan seperangkat alat analisis sifat fisik dan kimia daging.

### Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksploratif dan teknik observasi. Sampel bandikut dewasa sebanyak 20 ekor diambil secara acak kemudian dibedakan menurut jenis kelamin dan jenisnya. Karkas segar yang diperoleh dipotong menjadi 4 potongan utama karkas setelah pembuangan bulu, darah, organ internal, kepala, ekor dan keempat kaki pada batas *meta tarsal* atau *meta carpal* sesuai petunjuk Blasco *et al.* (1993) untuk potongan karkas kelinci. Potongan utama karkas tersebut adalah (1) bagian kaki depan (*shank* dan *shoulder*) batas *os atlas* sampai *thorac vertebrae* 7/8, (2) bagian dada (*rack* dan *breast*) batas *thorac vertebrae* 7/8 sampai batas *os atlas* sampai *thorac vertebrae* 12/13, (3) bagian pinggang (*loin* dan *flank*) batas *thorac vertebrae* 12/13 sampai *lumbar vertebrae* ke 7 dan (4) bagian kaki belakang (*hind leg*) batas *lumbar vertebrae* ke 7 sampai *os ichii*.

Peubah yang diamati adalah bobot badan, bobot dan persentase karkas, bobot dan persen-

tase potongan karkas utama yaitu karkas kaki depan (*shank* dan *shoulder*), dada (*rack* dan *breast*), pinggang (*loin* dan *flank*) dan kaki belakang (*hind leg*) dan luas mata rusuk pada irisan karkas antara tulang rusuk ke 12 dan 13. Peubah sifat fisik daging meliputi pH, susut masak, keempukan dan daya ikat air daging. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis kovarians untuk karakteristik karkas yang juga merupakan sifat fisik daging, sedangkan untuk sifat kimia daging dianalisis secara deskriptif.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik karkas bandikut berdasarkan jenis kelamin dan jenis warna dada disajikan pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa rataan prosentase karkas panas bandikut berkisar antara 65.13-70.48% dan karkas dingin antara 60.08-64.51%. Hasil analisis peragam menunjukkan bahwa berat potongan karkas terhadap berat karkas yang sama tidak terdapat perbedaan yang signifikan, baik pada jenis kelamin dan jenis warna dada bandikut yang berbeda. Hal ini

**Tabel 1. Rataan Bobot Badan, Bobot dan Persentase Karkas, Bobot Potongan Karkas serta Distribusi Daging Berdasarkan Jenis Kelamin dan Jenis Warna Dada Bandikut**

Komponen	Jenis kelamin		Warna dada	
	Jantan	Betina	Merah	Putih
Berat Badan (g)	1 252 ±384.59	948±213.99	1 198±358.32	1 002±308.72
Karkas panas				
- berat (g)	890 ±299.50	619 ±148.13	821±289.46	688±242.66
- prosentase (%)	70.48 ±3.54	65.13 ±2.86	67.82±3.83	67.78±4.69
Karkas dingin				
- berat (g)	820.05 ±92.51	572.11±143.52	760.7±273.64	631.46±368.90
- prosentase (%)	64.51 ±4.78	60.08 ±2.79	62.72±3.77	61.87±5.19
Luas mata rusuk (inch <sup>2</sup> )	0.80 ±0.55	0.45 ±0.14	0.69±0.48	0.55±0.38
<b>Potongan karkas terhadap bobot karkas (g)</b>	----- 696.08 g -----			
Kaki depan	212.84	207.11	214.12	205.83
Dada	61.89	62.88	64.11	60.66
Pinggang	152.42	144.82	153.93	143.31
Kaki belakang	268.35	281.09	263.81	285.63

Komponen	Jenis kelamin		Warna dada	
	Jantan	Betina	Merah	Putih
<b>Daging potongan karkas terhadap bobot karkas (g)</b>	----- 696.08 g -----			
Kaki depan	154.66	149.14	157.7 <sup>a</sup>	146.10 <sup>b</sup>
Dada	48.72	47.98	50.99	45.71
Pinggang	125.65	119.40	128.46	116.59
Kaki belakang	215.10	221.04	210.50	224.64
<b>Daging potongan karkas terhadap bobot total daging(g)</b>	----- 540.34 g -----			
Kaki depan	153.41	150.39	155.55	148.25
Dada	48.28	48.42	50.24	46.46
Pinggang	124.77	120.28	127.03	118.02
Kaki belakang	214.38	221.76	207.52 <sup>a</sup>	227.62 <sup>b</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang beda dalam satu baris menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0.05$ )

menggambarkan bahwa potongan karkas bandikut baik pada jantan dan betina maupun pada bandikut berdada merah dan berdada warna putih, memiliki pola distribusi bagian karkas yang relatif sama.

Hasil analisis peragam distribusi berat daging potongan karkas terhadap berat karkas yang sama menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara bandikut jantan dan betina, tetapi berbeda secara signifikan ( $P < 0.05$ ) antara bandikut berdada merah dan putih. Berat daging potongan karkas bagian kaki depan bandikut berdada merah (157.7 g) secara bermakna ( $P < 0.05$ ) lebih tinggi daripada berat daging potongan karkas kaki depan bandikut berdada putih (146.10 g). Sebaliknya, distribusi berat daging potongan karkas terhadap berat total daging karkas yang sama menunjukkan berat daging potongan karkas bagian kaki belakang bandikut berdada merah (207.52 g) secara bermakna ( $P < 0.05$ ) lebih rendah daripada berat daging potongan karkas kaki belakang bandikut berdada putih yaitu (227.62 g).

Tingginya perdagingan pada bagian karkas kaki depan (*shoulder* dan *shank*) bandikut dada merah diduga karena bandikut dada merah lebih lincah dan agresif dibanding dengan bandikut dada putih yang lebih bertemperamen lamban. Menurut pendapat Berg and Butterfield (1975) yang

disitasi Lawrie (2003), hewan yang lebih lincah (*agile*) mempunyai perkembangan urat daging yang lebih besar pada anggota badan depan. Diilustrasikan pula bahwa pada anjing laut, urat daging bagian perut berkembang 3 kali dibanding sapi, domba atau babi karena banyak terlibat dalam lokomosi. Namun dari sisi komersil dalam upaya budidaya, jenis bandikut berdada putih lebih berdaging terutama pada karkas bagian kaki belakang yang biasa dipertimbangkan oleh konsumen, di samping pula lebih jinak karena temperamennya yang lebih lamban.

Pada Tabel 2 tampak bahwa persentase karkas bandikut (67.80%) relatif lebih tinggi dibandingkan dengan persentase karkas hewan lainnya, kecuali terhadap babi (72%) dan ayam pedaging (71.25%). Hal ini disebabkan pada babi dan ayam tidak dilakukan pengulitan melainkan dilakukan pengerikan bulu pada babi dan pencabutan bulu pada ayam. Apabila dilakukan cara pengerikan bulu dengan pembakaran dan cara pencelupan ke dalam air panas maka persentase karkas bandikut berkisar antara 74.5% - 80.52%.

Masyarakat di Papua biasa melakukan pembersihan bulu bandikut dengan cara pembakaran dan tidak dengan cara pengulitan, karena kulitnya cukup tipis dan lunak. Cara pembakaran bu-

**Tabel 2. Persentase Karkas Bandikut dan Beberapa Jenis Ternak atau Hewan Lain(%)**

Jenis Hewan	Rataan	Maksimum	Minimum
Bandikut	67.80±4.17	74.59	60.98
Tikus hutan <sup>1</sup>	57.67±1.15	-	-
Tikus budidaya <sup>1</sup>	62.19±3.62	-	-
Kancil <sup>2</sup>	52.03	55.68	47.14
Napu <sup>3</sup>	59.31	61.94	55.65
Sapi Madura <sup>4</sup>	46.88±1.34	49.25	44.44
Sapi Bali <sup>4</sup>	53.61±0.82	55.48	51.78
Sapi Sumba Ongole <sup>4</sup>	43.62±1.32	46.67	41.63
Kambing Kacang <sup>5</sup>	42.46	44.22	40.72
Kambing PE <sup>7</sup>	46.65	49.76	43.37
Domba <sup>7</sup>	52.00	57.00	45.00
Babi <sup>7</sup>	72.00	77.00	68.00
Ayam pedaging <sup>8</sup>	71.25	73.70	66.50

Sumber : <sup>1</sup> Wahyuni (2005); <sup>2</sup> Rosyidi (2005); <sup>3</sup> Arifin (2004); <sup>4</sup> Warsono (1994); <sup>5</sup> Damshik (2001); <sup>7</sup> Boggs *et al.* (1984); <sup>8</sup>Rose (1997).

lu lebih cepat dan praktis tetapi meninggalkan bau tajam yang kurang enak pada karkas. Sedangkan pengerikan bulu dengan cara pencelupan ke dalam air panas terlebih dahulu, bau karkas bandikut kurang tajam namun memerlukan waktu yang lebih lama. Meskipun dengan cara pengulitan, persentase karkas bandikut masih lebih tinggi daripada ternak budidaya yang lain. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa bandikut berpotensi untuk dijadikan sebagai alternatif hewan penghasil daging. Hasil karkas seekor ternak dipengaruhi oleh faktor hereditas dan lingkungan ataupun interaksi keduanya. Hal ini juga dikemukakan oleh Soeparno (1992) bahwa bangsa ternak dapat menghasilkan karkas dengan karakteristiknya sendiri bahkan di dalam bangsa ternak yang sama, komposisi karkas dapat berbeda. Hal ini menegaskan bahwa tinggi rendah prosentase karkas yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain perlemakan, kualitas dan kuantitas pakan yang dikonsumsi serta bobot organ viscera dan cara pengulitannya. Sifat fisik daging bandikut dapat dilihat pada Tabel 3.

Terhadap sifat fisik daging bandikut, hasil analisis peragam menunjukkan bahwa jenis kelamin dan warna dada bendikut tidak berpengaruh nyata, baik pada pH, keempukan, susut ma-

sak maupun daya untuk mengikat air (WHC *water holding capacity*), sebagaimana diperlihatkan dalam Tabel 3. Tidak adanya perbedaan ini diduga disebabkan bandikut yang digunakan dalam materi penelitian ini masih dalam kelompok jenis yang sama yaitu *Echymipera kalubu*. Di samping itu, bandikut materi penelitian ini berasal dari habitat yang sama di daerah pesisir Kecamatan Manokwari Utara, Kabupaten Manokwari, Papua Barat. Oleh karena itu, topografi, sumber dan bahan pakan yang dikonsumsi diduga juga tidak berbeda, serta mengalami perlakuan pemotongan yang sama. Bandikut dari jenis yang sama dengan lingkungan (habitat) yang sama, secara anatomi dan fisiologis diduga akan memiliki sifat atau karakteristik fisik daging yang relatif sama pula.

Perbandingan sifat fisik daging bandikut dengan beberapa daging ternak, ditampilkan pada Tabel 4, yang mana memperlihatkan bahwa pH daging bandikut masih dalam kisaran pH normal daging segar yaitu 5.71 dan setara dengan nilai pH daging babi (5.57) dan sapi lokal, sapi Madura (5.57), Bali (5.71) dan Sumba Ongole (5.64). Sedangkan menurut Lawrie (1988) pH daging segar normal berkisar antara 5.4 – 5.8.

**Tabel 3. Sifat Fisik Daging Bandikut Berdasarkan Jenis Kelamin dan Warna Dada**

Sifat fisik daging	Jenis kelamin		Warna dada	
	Jantan	Betina	Putih	Merah
pH	5.78±0.31	5.66±0.33	5.61±0.32	5.84±0.29
Keempukan (kg/cm <sup>2</sup> )	1.03±0.33	1.07±0.44	1.17±0.44	0.93±0.36
Susut masak (%)	33.62±3.57	34.47±2.21	35.16±2.51	32.92±3.13
WHC (% mgH <sub>2</sub> O)	37.14±3.23	35.98±4.12	36.09±4.11	37.02±3.24

**Tabel 4. Sifat Fisik Daging Bandikut dan Beberapa Daging Ternak**

Jenis Hewan/Ternak	Sifat Fisik Daging			
	pH	Keempukan (Kg/Cm <sup>2</sup> )*	Susut Masak (%)	WHC (% mgH <sup>2</sup> O)
Bandikut	5.71	1.05	34.04	36.56
Tikus <sup>2)</sup>	6.22	-	-	31.61
Kelinci <sup>7)</sup>	-	-	52.90	23.90
Kancil <sup>3)</sup>	6.32	1.80	45.16	32.82
Napu <sup>4)</sup>	6.36	5.25	30.21	45.30
Babi <sup>5)</sup>	5.57	-	23.22	-
Domba <sup>6)</sup>	6.10	5.09 <sup>10)</sup>	28.98 <sup>10)</sup>	32.20
Sapi Madura <sup>1)</sup>	5.57	4.59	32.87	25.91
Sapi Bali <sup>1)</sup>	5.71	4.38	34.66	23.99
Sapi Sumba Ongole <sup>1)</sup>	5.64	5.36	38.34	25.61
Kuda <sup>8)</sup>	5.51 <sup>11)</sup>	8.08	28.88	32.30
Ayam <sup>9)</sup>	-	4.60	4.60	21.14

Sumber : <sup>1</sup> Warsono (1994); <sup>2</sup> Wahyuni (2005); <sup>3</sup> Rosyidi (2005); <sup>4</sup> Arifin (2004); <sup>5</sup> Soeparno (1992); <sup>6</sup> Dewi (2004);

<sup>7</sup> Bovera (2003); <sup>8</sup> Rosmawati (2003); <sup>9</sup> Hector dan Anandon (2002); <sup>10</sup> Boggs *et al.* (1984), <sup>11</sup> Lawrie (2003).

\*) semakin tinggi nilai keempukan, daging semakin alot.

Tingkat pH daging pada hewan atau ternak setelah dipotong (*post-mortem*) dapat dipengaruhi oleh faktor spesies, tipe otot dan variabilitas antar hewan serta suhu lingkungan dan perlakuan sebelum pemotongan (*ante-mortem*). Nilai pH otot *post-mortem* banyak ditentukan oleh laju glikolisis *post-mortem* dan cadangan glikogen otot. Glikogen otot merupakan sumber energi dalam proses glikolisis anaerobik untuk dikonversikan menjadi asam laktat pada saat pemotongan. Jumlah cadangan glikogen otot pada saat pemotongan menentukan besarnya penimbunan atau pembentukan asam laktat dan tercapainya pH ultimat daging. Semakin tinggi kadar asam laktat, semakin rendah pH daging. pH ultimat berpengaruh positif terhadap susut masak daging, keempukan, daya mengikat air, warna dan cita rasa daging (Forrest *et al.*, 1975, Preston dan Willis, 1982, Arka, 1984 dan Lawrie, 1988).

Keempukan daging bandikut adalah (1.05 Kg/Cm<sup>2</sup>) setara dengan daging kelinci yaitu (1.80 Kg/Cm<sup>2</sup>) termasuk ke dalam kriteria empuk bila dibandingkan dengan keempukan daging ternak lainnya. Pearson (1971) mengemukakan bahwa kriteria keempukan daging dibagi menjadi tiga kelompok yaitu empuk (0 – 3 Kg/Cm<sup>2</sup>), cukup empuk (> 3 – 6 Kg/Cm<sup>2</sup>) dan alot (> 6 – 11 Kg/Cm<sup>2</sup>). Keempukan daging bandikut yang demikian itu diduga daging bandikut mengandung jaringan ikat yang lebih sedikit dan memiliki tekstur atau serat otot yang lebih halus serta lemak daging lebih tinggi daripada daging ternak yang lain. Daging yang banyak mengandung jaringan ikat akan kurang empuk bila dibandingkan dengan daging yang lebih sedikit jaringan ikatnya (Lawrie, 1974). Menurut pendapat Williamson dan Payne (1993) keempukan daging hewan liar lebih disebabkan oleh serat-serat atau

tekstur ototnya lebih halus. Susut masak atau *cooking loss* daging bandikut sebesar 34.04% masih berada di dalam keadaan normal yang tidak jauh berbeda dibanding susut masak daging sapi lokal dan ternak atau hewan lain (< 40%), selain ayam, kelinci dan kancil (4.60%, 52.90% dan 45.16). Menurut Soeparno (1992), susut masak daging masih berada di dalam keadaan normal adalah berkisar antara 15 – 40%. Susut masak mempunyai hubungan yang erat dengan daya ikat air dan keempukan daging (Soeparno dan Sumadi, 1991). Semakin tinggi daya ikat air semakin rendah susut masak daging. Daya mengikat air (*water holding capacity*) bandikut cukup tinggi yaitu 36.56% mg H<sub>2</sub>O dibanding dengan daya ikat air daging hewan ternak lain tetapi lebih rendah dari napu yaitu (45.30% mgH<sub>2</sub>O). Hal ini menunjukkan bahwa daging bandikut dengan daya mengikat air yang cukup tinggi mempunyai kualitas lebih baik karena dapat meningkatkan *juice-ness* dan keempukan daging serta menurunkan susut masak.

Forrest *et al.* (1975) menjelaskan bahwa jumlah air yang terikat dalam daging bergantung pada tingkat dan kecepatan penurunan pH serta jumlah denaturasi protein daging. Selanjutnya menurut Lawrie (1988), secara umum, daya ikat air daging dipengaruhi oleh faktor-faktor yang menyebabkan diferensiasi dalam otot seperti spesies, umur dan fungsi otot itu sendiri.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Prosentase karkas bandikut sebesar 67.8%. Distribusi berat daging karkas bagian kaki belakang bandikut berdada putih lebih tinggi dari yang berdada merah. Daging bandikut memiliki kriteria empuk dengan pH dan susut masak normal serta daya mengikat air lebih tinggi dari daging ternak domestikasi.

### Saran

Untuk prospek budidaya bandikut dianjurkan memilih bandikut dari jenis yang berdada putih. Penelitian bandikut dalam berbagai aspek terutama tentang aspek produksi, makanan dan

nutrisi serta reproduksi perlu diintensifkan mengingat informasi tentang bandikut di Indonesia masih sangat langka. Informasi hasil penelitian ini dapat digunakan oleh pemerintah atau instansi terkait sebagai bahan acuan dalam rangka pengembangbiakan bandikut sebagai hewan budidaya dan sekaligus upaya pelestariannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arka, I.B. 1984. *Pengaruh Penggemukan Terhadap Kualitas Daging dan Karkas Pada Sapi Bali*. [disertasi]. Bandung:Program Pascasarjana, Universitas Padjadjaran.
- Arifin. 2004. *Kajian Produktivitas dan Produk Napu (Tragulus napu) Di Provinsi Jambi* [disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Berg, R.T. dan R.M. Butterfield. 1976. *New Concepts of Cattle Growth*. Sidney University Press. Sidney.
- Blasco A.J., Ouhayoun, Masoero G. 1993. *Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research*. World Rabbit Science. 1 (1), 3-10.
- Boggs D.L., Merkel R.A. 1984. *Live Animal Carcass Evaluation And Selection Manual*. 2<sup>nd</sup> ed. Kendall/Hunt Publishing Company. Iowa.
- Bovera F, DiMeo, Barone C, Gazaneo MP, Taranto S, Nizza A. 2003. *A Survey on Carcass and Meat Characteristics of Ischia Rabbits Raised in Pits*. World Rabbit Sci. 1366-1371.
- Cockburn A. 1990. *Life history of the bandicoots: developmental rigidity and phenotypic plasticity*. In: *Bandicoots and Bilbies*. Pp 285-292. Eds. Seebeck JH, Brown PR, Wallis RL, Kemper CM. Surrey Beatty and Sons.

- Damshik M. 2001. *Produktivitas Kambing Kacang yang Mendapat Ransum Penggemukan dengan Kandungan Protein yang Berbeda*. Disertasi. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Dewi SHC. 2004. *Pengaruh Pemberian Gula, Insulin dan Lama Istirahat sebelum Pemo-tongan pada Domba setelah Pengangkutan terhadap Kualitas Daging*. Disertasi. Bo-gor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Fishman B. 2001. *Isoodon macrourus, Large ShortNosed Bandicoot*. Univ. of Michigan. USA.
- Forrest JC, Aberle ED, Hedrick HB, Judge MD, Merkel RA. 1975. *Principles of Meat Sci-ence*. W.H. Freeman and Company. San Fransisco.
- Hector L, S Anandon. 2002. *Biological, nutri-tional and processing factor affecting breast meat quality of broiler*. Disertasi. Virginia: Faculty of Virginia Polytechnic Institute, Blacksburg Virginia. Diakses dari: <http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-02212002-113821/unres-tricted/Dissertati-on.pdf> . [27- 8-2005]
- Lawrie RA 1974. *Meat Component and Their Variability*. Dalam: Cole DJA, Lawrie RA, editor. *Proccedings of the twenty-first Easter School in Agricultural Science*. University of Nottingham Butterworths.
- Lawrie R.A.1988. *Meat Science*. 4<sup>th</sup> Ed. Per-gamon Press. Oxford.
- Lawrie R.A. 2003. *Ilmu Daging*. Dalam *Meat Science*. Terjemahan: Parakkasi A., UI-Press. Jakarta.
- Lyne AG. 1976. Observation on oestrus and oes-trus cycle in the marsupials *Isoodon ma-crourus* and *perameles nasuta*. *Aust. J. Zool.*, 1976, 24, 513-521