

## Perbandingan Kualitas Fisik Objektif Daging Sapi Bali Produksi Rumah Pemotongan Hewan Karangasem, Klungkung, dan Gianyar

(COMPARISON OF OBJECTIVE PHYSICAL QUALITY OF BALINESE BEEF PRODUCED  
IN KARANGASEM, KLUNGKUNG, AND GIANYAR SLAUGHTERHOUSES)

Sindika Anastasya<sup>1</sup>,  
Ida Bagus Ngurah Swacita<sup>2</sup>, I Ketut Suada<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Pendidikan Sarjana Kedokteran Hewan,  
<sup>2</sup>Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner,  
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,  
Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;  
Telp/Fax: (0361) 223791  
e-mail: sindikaanastasya98@gmail.com

### ABSTRAK

Pengamanan pangan daging sapi mutlak perlu dilakukan untuk menjamin masyarakat sebagai konsumen mendapatkan daging yang aman, sehat, utuh, dan halal (ASUH) untuk dikonsumsi. Sebagai bahan pangan, daging memiliki potensi bahaya yaitu biologi, kimia, dan fisik. Bahaya-bahaya tersebut dapat terjadi pada daging sapi selama proses penyediaannya. Sumber bahaya tersebut salah satunya dapat berasal dari fasilitas Rumah Pemotongan Hewan (RPH) yang kurang memenuhi persyaratan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kualitas daging sapi bali yang ditinjau dari uji objektif dan mengetahui perbedaan kualitas daging sapi bali produksi RPH Karangasem, Klungkung, dan Gianyar. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging sapi bali yang disembelih di RPH Karangasem, Klungkung, dan Gianyar. Daging sapi yang digunakan pada bagian lurur (*regio longissimus*) sebanyak masing-masing 100 gram/ekor dari 17 sampel daging yang berasal dari RPH Karangasem, RPH Klungkung, dan RPH Gianyar, masing-masing sampel diuji kualitas fisiknya secara objektif meliputi uji pH daging, daya ikat air, kadar air, dan perkiraan jumlah bakteri. Data yang diperoleh, dihitung nilai rata-rata dan standar deviasinya, dianalisis perbandingan kualitasnya dengan uji sidik ragam. Hasil tersebut dibandingkan kualitasnya dengan standar mutu daging sapi Standar Nasional Indonesia 3932; 2008 dan dijelaskan secara deskriptif kualitatif. Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kualitas daging sapi yang nyata dengan perlakuan asal RPH yang berbeda. Rataan nilai pH  $5,79 \pm 0,253$ , daya ikat air  $83,31 \pm 6,691$ , kadar air  $76,91 \pm 1,230$ , dan perkiraan jumlah bakteri  $<0,5$ juta/gram. Kualitas daging sapi asal ketiga RPH dalam kondisi baik dan layak dikonsumsi.

Kata-kata kunci: sapi bali; rumah pemotongan hewan; uji objektif

### ABSTRACT

Beef safeguarding is absolutely necessary to ensure that public get a safe, healthy, whole, and halal meat for consumption. As consumption product, meat has the potential hazards such as biological, chemical, and physical. These hazards can occur in beef during the supply process. One of the hazard sources can appear from slaughterhouse facilities that not complete the requirements. The purpose of this study is to determine the quality of Balinese beef which reviewed from the objective test and knowing the differences in the quality of Balinese beef produced from Karangasem, Klungkung and Gianyar slaughterhouses. The samples used in this study were Balinese beef that was slaughtered in Karangasem, Klungkung, and Gianyar slaughterhouses. Beef samples that used was 100 grams part of Loin (*longissimus* region) in total there were 17 samples from Karangasem, Klungkung and Gianyar slaughterhouses. Each sample tested objectively for physical quality including meat pH test, water holding capacity, water content and estimated number of bacteria. The

data calculated is average value and standard deviation, and analyzing the quality comparison with the variance test assisted with IBM SPSS version 21, the result was compared with beef quality in Indonesian National Standards 3932; 2008, and described qualitatively. The results of the variance test showed there was no significant difference in the quality of beef with the treatment of different slaughterhouse. Mean pH value of  $5,79 \pm 0,253$ , water holding capacity  $83,31 \pm 6,691$ , water content of  $76,91 \pm 1,230$ , and the estimated bacteria amount is  $<0.5$  million/gram. The quality of beef from all slaughterhous are in good condition and suitable for consumption.

Keywords: bali cattle; slaughterhouse; objective test

## PENDAHULUAN

Kebutuhan konsumsi daging sapi penduduk Indonesia cenderung terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia dan kesadaran masyarakat akan pentingnya protein hewani. Daging merupakan bahan pangan yang bernilai gizi tinggi dan salah satu komoditas sumber protein hewani yang penting untuk kesehatan dan pertumbuhan (Komariah *et al.*, 2009). Laju permintaan daging sapi yang meningkat ini tidak diimbangi oleh peningkatan produksi daging sapi dalam negeri. Ketersediaan daging sapi nasional saat ini masih mengalami kekurangan, sehingga diperlukan impor. Volume impor sapi tahun 2017 sebesar 10,99 ribu ton. Total volume impor daging sapi pada 2018 tercatat naik 58,35% dibanding tahun sebelumnya yang tercatat volume impor daging sapi tahun 2017 sebesar 9,33 ribu ton (Kemendag, 2018). Kebutuhan daging sapi di Indonesia saat ini dicukupi dari tiga sumber utama dari peternakan rakyat, industri peternakan, dan daging impor. Dinamika sisi permintaan ini menyebabkan kebutuhan pangan secara nasional meningkat dengan cepat, baik dalam jumlah, kualitas, dan keragamannya (Gunawan, 2013).

Pengamanan pangan daging sapi mutlak diperlukan untuk menjamin masyarakat sebagai konsumen mendapatkan daging yang aman, sehat, utuh, dan halal untuk dikonsumsi. Daging sebagai bahan pangan memiliki potensi bahaya yaitu unsur biologi, kimia, dan fisik. Bahaya-bahaya tersebut dapat terjadi juga pada daging sapi selama proses penyediaannya yang dapat merugikan dan membahayakan kesehatan manusia. Beberapa hal yang menjadi penyebab masih munculnya kasus-kasus keracunan makanan oleh sumber bahaya tersebut di antaranya, pengetahuan masyarakat sangat rendah, tindakan curang/kriminal bermotif ekonomi, perubahan tata pemerintahan dan lemahnya perangkat hukum dan penegakannya, termasuk di dalamnya fasilitas RPH yang kurang memenuhi persyaratan.

Kualitas produksi daging sapi bali tergantung pada pertumbuhannya, produksi yang tinggi dapat dicapai dengan pertumbuhan yang cepat. Mutu karkas dan daging dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, sarana dan prasarana tempat pemotongan (RPH), kondisi ternak

sebelum disembelih, alur proses penyembelihan dan penanganan karkas, proses pengangkutan daging, proses penjualan sampai pada proses pengolahan (Sampurna dan Suatha, 2010).

Daging merupakan bahan pangan yang bersifat mudah rusak (*perishable food*), hal ini disebabkan karena daging mengandung zat gizi/nutrisi yang cukup baik dan memiliki pH yang menguntungkan bagi pertumbuhan mikroba (Suardana dan Swacita, 2009). Daging yang jumlah mikroba banyak akan lebih cepat mengalami proses pembusukan (Hernando *et al.*, 2015). Unsur utama daging adalah air, protein, lemak, vitamin dan mineral. Pertumbuhan mikroba pada daging sangat dipengaruhi juga oleh kadar air daging. Kandungan nutrisi tersebut dapat mempengaruhi daya ikat air daging dikarenakan salah satu peran dari protein daging ialah berfungsi untuk mengikat air dalam daging. Daya ikat air didefinisikan sebagai kemampuan daging untuk menahan atau mengikat airnya sendiri karena pengaruh tekanan dari luar seperti proses pemotongan (Suardana dan Swacita, 2009). Kandungan gizi pada daging juga mengakibatkan daging mudah rusak dan menjadi media yang sangat cocok bagi pertumbuhan mikroorganisme terutama bakteri. Kontaminasi bakteri pada daging akan berdampak pula pada penurunan mutu daging tersebut. Penurunan kualitas daging yang paling mudah dideteksi adalah menganalisis sifat fisik daging (Kuntoro *et al.*, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas daging sapi bali produksi RPH Karangasem, Klungkung, dan Gianyar ditinjau dari uji objektif meliputi; Nilai pH daging, daya ikat air (DIA), kadar air daging, dan perkiraan jumlah bakteri, serta membandingkan kualitas daging sapi di antara ketiga RPH tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa informasi mengenai gambaran kualitas fisik daging sapi asal RPH Karangasem, Klungkung, dan Gianyar ditinjau dari uji objektif.

## METODE PENELITIAN

Daging sapi bali yang disembelih di RPH Amlapura, Karangasem, RPH Tukad Unda, Klungkung, dan RPH Abianbase, Gianyar pada bagian lujur (*regio longissimus*) tanpa memperhatikan umur, jenis kelamin, dan berat badan dijadikan sampel dengan diambil masing-masing sebanyak 100 gram/ekor. Pengambilan jumlah sampel menggunakan metode *cross sectional* dengan cara jumlah sampel yang diambil, sejumlah pemotongan sapi pada saat melakukan pengambilan sampel. Sampel yang telah diperoleh dimasukkan ke dalam kantong plastik bersih dan diberi label, kemudian dimasukkan ke dalam kotak pendingin dan segera dibawa ke Laboratorium untuk diuji. Variabel yang diuji meliputi pH dengan kertas

pH, daya ikat air dengan metode Hamm, kadar air dengan menggunakan *forced draft oven*, dan waktu reduktase dengan metode reduksi metilin biru (Suardana dan Swacita, 2009). Data hasil uji laboratorium dihitung nilai rata-rata dan standar deviasinya, kemudian dianalisis perbandingan kualitasnya dengan uji sidik ragam yang dibantu dengan IBM SPSS versi 21 dan dibandingkan juga dengan standar mutu daging sapi Standar Nasional Indonesia 3931; 2008 mengenai mutu karkas dan daging sapi. Hasil pengujian daging sapi secara objektif dijelaskan secara deskriptif kualitatif dalam bentuk tabel.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuh belas sampel daging sapi *regio longissimus* diambil dari tiga Rumah Pemotongan Hewan (RPH), yaitu RPH Karangasem, Klungkung, dan Gianyar tanpa memperhatikan umur, jenis kelamin, dan berat badan dari sampel daging sapi tersebut. Delapan sampel berasal dari RPH Karangasem, empat sampel berasal dari RPH Klungkung, dan lima sampel berasal dari RPH Gianyar.

Hasil pemeriksaan kualitas daging sapi bali dengan uji objektif yang berasal dari RPH Karangasem ditampilkan pada Tabel 1, hasil pemeriksaan daging sapi asal RPH Klungkung disajikan dalam Tabel 2, sedangkan Tabel 3 menampilkan hasil pemeriksaan fisik daging sapi yang berasal dari Gianyar.

Tabel 1. Hasil uji pH, DIA, kadar air dan perkiraan jumlah bakteri daging sapi bali (*Regio longissimus*) asal RPH Karangasem

Ulangan	pH	DIA (%)	KA (%)	PJB (juta/g)
1	6,0	74,51	78,99	< 0,5
2	6,0	78,77	77,39	< 0,5
3	5,5	83,90	77,12	< 0,5
4	6,0	83,12	76,61	< 0,5
5	6,0	82,06	80,00	< 0,5
6	5,5	81,94	76,13	< 0,5
7	6,0	89,19	75,08	< 0,5
8	5,5	89,12	76,85	< 0,5
TOTAL	46,5	662,61	618,17	< 4,0
Rataan	5,81	82,83	77,27	< 0,5
Standar Deviasi	0,259	4,903	1,565	< 0

Keterangan: pH= tingkat keasaman, DIA= daya ikat air, KA= kadar air, PJB= perkiraan jumlah bakteri

Tabel 2. Hasil uji pH, DIA, kadar air dan perkiraan jumlah bakteri daging sapi bali (*Regio longissimus*) asal RPH Klungkung

Ulangan	pH	DIA (%)	KA (%)	PJB (juta/g)
1	6,0	79,96	76,41	< 0,5
2	5,5	81,99	76,58	< 0,5
3	6,0	91,97	75,77	< 0,5
4	6,0	90,03	76,79	< 0,5
TOTAL	23,5	343,95	305,55	< 2,0
Rataan	5,88	85,99	76,39	< 0,5
Standar Deviasi	0,250	5,900	0,440	0

Keterangan: pH= tingkat keasaman, DIA= daya ikat air, KA= kadar air, PJB= perkiraan jumlah bakteri

Tabel 3. Hasil uji pH, DIA, kadar air dan perkiraan jumlah bakteri daging sapi bali (*Regio longissimus*) asal RPH Gianyar

Ulangan	pH	DIA (%)	KA (%)	PJB (juta/g)
1	5,5	65,34	75,48	< 0,5
2	6,0	90,17	77,66	< 0,5
3	6,0	89,25	77,93	< 0,5
4	5,5	84,31	76,23	< 0,5
5	5,5	80,72	76,41	< 0,5
TOTAL	28,5	409,79	383,71	< 2,5
Rataan	5,7	81,96	76,74	< 0,5
Standar Deviasi	0,274	10,047	1,027	0

Keterangan: pH= tingkat keasaman, DIA= daya ikat air, KA= kadar air, PJB= perkiraan jumlah bakteri

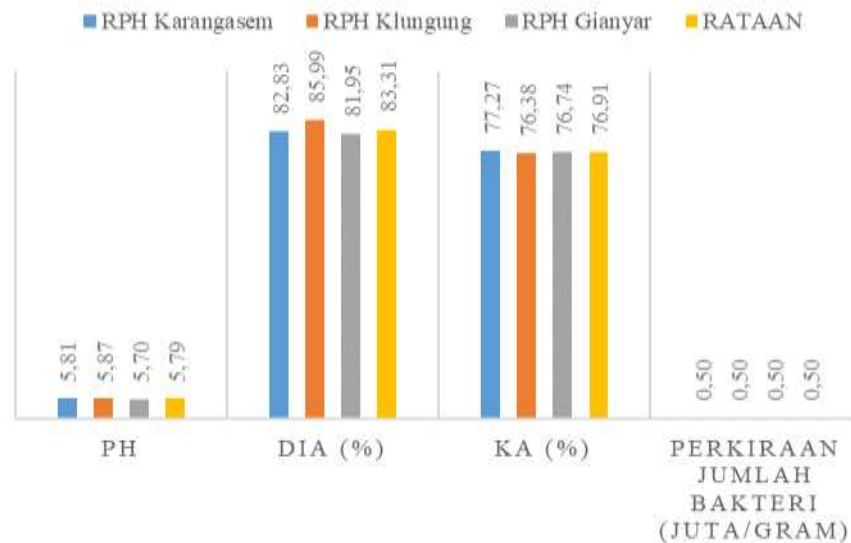
Tabel 4. Tabel hasil perbandingan Uji pH, DIA, kadar air, dan perkiraan jumlah bakteri daging sapi bali asal RPH Karangasem, Klungkung dan Gianyar

	pH	DIA (%)	KA (%)	PJB (juta/g)
RPH Karangasem	5,81 ± 0,259 <sup>a</sup>	82,83 ± 4,903 <sup>a</sup>	77,27 ± 1,565 <sup>a</sup>	< 0,5 ± 0 <sup>a</sup>
RPH Klungkung	5,87 ± 0,250 <sup>a</sup>	85,99 ± 5,900 <sup>a</sup>	76,38 ± 0,440 <sup>a</sup>	< 0,5 ± 0 <sup>a</sup>
RPH Gianyar	5,70 ± 0,273 <sup>a</sup>	81,95 ± 10,047 <sup>a</sup>	76,74 ± 1,027 <sup>a</sup>	< 0,5 ± 0 <sup>a</sup>
RATAAN	5,79 ± 0,253 <sup>a</sup>	83,31 ± 6,691 <sup>a</sup>	76,91 ± 1,230 <sup>a</sup>	< 0,5 ± 0 <sup>a</sup>

Keterangan: Huruf yang sama ke arah kolom, menunjukkan bahwa pengaruh antar perlakuan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Tabel 5. Tabel hasil analisis uji sidik ragam kualitas daging sapi ke-3 RPH

Parameter	F Hitung	Sig.
Nilai pH	0,536	0,597
Daya Ikat Air (%)	0,411	0,671
Kadar Air (%)	0,726	0,501



Gambar 1. Grafik hasil perbandingan uji pH, DIA, kadar air, dan perkiraan jumlah bakteri daging sapi bali asal RPH Karangasem, Klungung dan Gianyar.

Hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 4 menjelaskan rata-rata pH daging yang berasal dari ketiga RPH tersebut memiliki nilai  $5,79 \pm 0,253$ . Penurunan nilai pH akan terjadi setelah hewan ternak sapi disembelih (*post mortem*) yaitu pada saat jantung berhenti memompa darah, sehingga jaringan otot dan jaringan lainnya tidak lagi mendapat pasokan darah. Menurut Soeparno (2009) tinggi atau rendahnya nilai pH daging berkaitan dengan jenis dan spesies ternak. Nilai pH tertinggi pada penelitian ini adalah 6,0 dan nilai terendah adalah 5,5. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai pH daging dari ketiga RPH tersebut adalah normal, karena masih berada dalam kisaran pH *post mortem*.

Nilai rata-rata uji daya ikat air yang didapatkan dari penelitian ini adalah  $83,31 \pm 6,691$ . Hasil ini lebih tinggi dari penelitian sebelumnya dimana hasil dari uji daya ikat air daging sapi bali 66,13% (Suwiti *et al.*, 2017) dan penelitian terdahulu dengan hasil uji daya ikat air daging sapi bali sebesar 66,2% (Merthayasa *et al.*, 2015). Daya ikat air merupakan suatu indikator untuk mengukur kemampuan daging mengikat air maupun air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan dari luar. Kemampuan daging untuk menahan air merupakan suatu sifat penting karena dengan daya ikat air yang tinggi, maka daging mempunyai kualitas yang baik pula (Lapase *et al.*, 2016). Jamhari (2000) berpendapat bahwa beberapa faktor dapat mempengaruhi daya ikat air ialah protein daging juga termasuk pH, stres, bangsa, pembentukan akto-miosin (*rigor mortis*), temperatur dan kelembaban, pelayuan karkas dan daging, tipe otot dan lokasi otot, spesies, umur, fungsi otot, pakan, dan lemak intramuskuler. Daya ikat air erat hubungannya dengan tingkat kualitas daging yaitu; kemampuan

(*tenderness*), rasa basah (*juiciness*) dan warna (Suardana dan Swacita, 2009). Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa hasil daya ikat air dari pengambilan sampel yang dilakukan di tiga RPH yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $P>0,05$ ).

Daging sebagai sistem biologis yang kompleks dapat mengandung hingga 75% air, dengan keseimbangan terdiri atas 20% protein, sekitar 2% lemak, dan sekitar 3% komponen kecil (misalnya mineral, senyawa fosfat, dan vitamin) (Pedersen *et al.*, 2003). Jumlah air dan lokasinya di dalam daging dapat berubah hal ini bergantung kepada banyaknya jaringan otot itu sendiri dan penanganan produk tersebut (Lonergan *et al.*, 2005) sebagian besar air disimpan di ruang antara filamen tebal dan tipis dari sel otot post-mortem, dan akumulasi antara bundel serat dan di antara serat, sementara sebagian kecil air di otot juga dipegang oleh daya tarik elektrostatis antara protein (Bond *et al.*, 2004). Hasil rata-rata kadar air yang didapatkan pada penelitian ini adalah  $76,91 \pm 1,230$  (gambar 1).

Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil uji sidik ragam tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) antara kadar air daging sapi bali berdasarkan asal RPH produksinya. Hasil penelitian ini memiliki nilai yang tidak jauh dari penelitian sebelumnya yang dipublikasikan oleh Agustina *et al.* (2017) dimana dilaporkan bahwa nilai kadar air sapi bali berdasarkan umur dan jenis kelaminnya memiliki nilai rata-rata  $72,836 \pm 0,787\%$ . Penelitian lainnya oleh Onyango *et al.* (1998) melaporkan bahwa nilai kadar air sapi secara umum adalah  $77,5 \pm 0,4\%$  untuk bangsa sapi *Bos indicus*. Sedangkan untuk sapi bangsa *Bos taurus* adalah berkisar antara 72,4% s/d 74,8% (Boles dan Shand, 2008). Nilai kadar air tertinggi 80,00% dan juga nilai terendah 75,08% berasal dari RPH yang sama yaitu RPH Amlapura, Karangasem, hal ini dapat terjadi diduga karena variasi umur sapi yang dipotong di RPH tersebut. Menurut Soeparno (2009) kadar air daging dipengaruhi oleh jenis ternak, umur, kelamin, pakan serta lokasi dan fungsi bagian-bagian otot dalam tubuh. Kadar air yang tinggi disebabkan umur ternak yang muda, karena pembentukan protein dan lemak daging belum sempurna (Rosyidi *et al.*, 2000).

Data hasil perhitungan rata-rata waktu reduktase pada 17 sampel tersebut adalah  $>330$ /menit dan setelah dikonversikan ke tabel Salle, *Laboratory Manual of Fundamental Principles of Bacteriology* menghasilkan nilai rata-rata perkiraan jumlah bakteri sebesar 0,5 juta/gram dan hasil evaluasinya menunjukkan daging masuk dalam kategori “Baik”, hal ini didukung dengan standar yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia 3932:2008 mengenai mutu karkas dan daging sapi dan syarat mutu mikrobiologis daging sapi bali, hasil penelitian ini dapat dimasukkan dalam kategori daging yang memenuhi standar,

dikarenakan nilai perkiraan jumlah bakteri sebesar 0,5 juta/gram yang masih di bawah batas maksimum dari *total plate count* yaitu  $1 \times 10^6$  cfu/gram. RPH Karangasem, Klungkung, dan Gianyar masih belum memenuhi standar RPH, namun proses pemotongan dari ketiga RPH tersebut cukup memperhatikan higene, sehingga tidak ada pencemaran yang berasal dari feses maupun sumber pencemaran bakteri lainnya. Pernyataan didukung oleh pendapat Soeparno (2009) bahwa awal kontaminasi pada daging dari mikroorganismenya yang memasuki peredaran darah pada saat penyembelihan dan bila ada alat-alat yang dipergunakan untuk pengeluaran darah tidak steril. Kontaminasi berikutnya dapat terjadi pada saat persiapan daging, pembuatan produk daging, proses penyimpanan, dan distribusi.

### **SIMPULAN**

Kualitas daging sapi bali produksi RPH Karangasem, tidak berbeda nyata ( $P > 0,5$ ) dengan RPH Klungkung, dan RPH Gianyar. Kualitas daging sapi produksi ketiga RPH tersebut masih memiliki kualitas yang baik karena berada pada kisaran normal sehingga masih layak untuk dikonsumsi.

### **SARAN**

Pemerintah lebih menaruh perhatian pada infrastruktur dan bangunan dari RPH di Kabupaten Karangasem, Klungkung, dan Gianyar sehingga menghasilkan daging yang lebih baik, sehat, utuh, dan halal.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih utamanya pihak Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Epidemiologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Dinas Pertanian Kabupaten Karangasem, Klungkung, dan Gianyar, dosen pembimbing, dosen penguji dan rekan penelitian serta seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Agustina KK, Cahya IMRD, Widyantara GM, Swacita IBN, Dharmayudha AAGO, Rudyanto MD. 2017. Nilai Gizi dan Kualitas Fisik Daging Sapi Bali berdasarkan Jenis Kelamin dan Umur. *Buletin Veteriner Udayana* 9(2): 156-163.



- Boles JA, Shand PJ. 2008. Effect of muscle location, fiber direction, and slice thickness on the processing characteristics and tenderness of beef stir-fry strips from the round and chuck. *Beef Sci.* 78(4): 369-374.
- Bond JJ, Can LA, Warner RD. 2004. The effect of exercise stress, adrenaline injection and electrical stimulation on changes in quality attributes and proteins in Semimembranosus muscle of lamb. *Meat Sci.* 68(3): 469-477.
- Gunawan L. 2013. Analisa Perbandingan Kualitas Fisik Daging Sapi Impor dan Daging Sapi Lokal. *Jurnal Hospitality dan Manajemen Jasa* 1(1) :146-166.
- Hernando D, Septinova D, Adhianto K. 2015. Kadar air dan total mikroba pada daging sapi di tempat pemotongan hewan (TPH) Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 3(1): 61-67.
- Jamhari. 2000. Perubahan sifat fisik dan organoleptik daging sapi selama penyimpanan beku. *Buletin Peternakan* 24(1): 43-50.
- Kemendag, Kementrian Perdagangan Republik Indonesia. 2018. *Analisis Perkembangan Harga Bahan Pangan Pokok di Pasar Domestik dan Internasional*. Jakarta: Kementrian Perdagangan Republik Indonesia.
- Komariah, Rahayu S, Sartijo. 2009. Sifat fisik daging sapi, kerbau dan domba pada lama postmortem yang berbeda. *Buletin Peternakan* 33(3): 183-189.
- Kuntoro B, Maheswari RR, Nuraini H. 2013. Mutu fisik dan mikrobiologi daging sapi asal rumah potong hewan (RPH) Kota Pekanbaru. *Jurnal Peternakan* 10(1): 1-8.
- Lapase OA, Jajang G, Wiwin T. 2016. Kualitas Fisik (Daya Ikat Air, Susut Masak, dan Keempukan) Daging Paha Ayam Sentuk Akibat Lama Perebusan. *Students e-Journal*, 5(4): 1-7.
- Huf-Lonergan E, Lonergan SM, Vasce L. 2005. pH relationships to quality attributes: tenderness. *Meat Sci. Assoc. J.* 53: 1-4.
- Merthayasa JD, Suada IK, dan Agustina KK. 2015. Daya ikat air, pH, warna, bau dan tekstur daging sapi Bali dan daging Wagyu. *Indonesia Medicus Veterinus* 4(1): 16-24.
- Onyango CA, Izumimoto M, Kutima PM. 1998. Comparison of some physical and chemical properties of selected game beefs. *Beef Sci* 49: 117-125.
- Pedersen DK, Morel S, Andersen HJ, Engelsen SB. 2003. Early prediction of water-holding capacity in meat by multivariate vibrational spectroscopy. *Meat Sci* 65: 581-592.
- Rosyidi D, Ardhana M, dan Santoso RD. 2000. Kualitas daging domba ekor gemuk (deg) betina periode lepas sapih dengan perlakuan docking dan tingkat pemberian konsentrat ditinjau dari kadar air, kadar lemak dan kadar protein. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 7(2):106-110.
- Sampurna IP, Suatha IK. 2010. Pertumbuhan alometri dimensi panjang dan lingkaran tubuh sapi bali jantan. *Jurnal Veteriner* 11(1): 46-51.
- Soeparno. 2009. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Suardana IW, dan Swacita IBN. 2009. *Higiene Makanan*. Kajian Teori dan Prinsip Dasar. Denpasar: Udayana University Press.
- Suwiti NK, Susilawati NNC, dan Swacita IBN. 2017. Karakteristik Fisik Daging Sapi Bali dan Wagyu. *Buletin Veteriner Udayana* 9(2): 125-131.