

## **Pengaruh Lama Peletakan pada Suhu Ruang terhadap Nilai pH dan Total Bakteri Daging Sapi Bali**

*(THE EFFECT OF LAYING AT ROOM TEMPERATURE ON THE PH VALUE AND TOTAL BACTERIA OF BALI BEEF)*

**Ni Putu Tessa Arsaning Rahayu<sup>1</sup>, Kadek Karang Agustina<sup>2</sup>, Ida Bagus Ngurah Swacita<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Profesi dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia;

<sup>2</sup>Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia.

\*Email: [tessaarsaning16@gmail.com](mailto:tessaarsaning16@gmail.com)

### **Abstrak**

Daging sapi bali merupakan meda yang ideal untuk pertumbuhan mikroorganisme, karena kaya akan protein, mineral, dan air. Bila ditempatkan pada suhu ruangan, daging akan mengalami kerusakan yang lebih cepat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama peletakan daging sapi pada suhu ruang terhadap nilai pH dan total bakteri. Metode penelitian ini menguji daging sapi sebanyak 24 potong dengan berat masing-masing 10 gram dan diletakkan pada suhu ruang (27-30°C) lalu di uji dengan uji pH dan Total bakteri. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan lama peletakan pada suhu ruang selama 0 jam, 3 jam, 6 jam, dan 9 jam dengan 6 kali ulangan. Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam dan bila hasilnya berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peletakan daging sapi pada suhu ruang tidak berpengaruh terhadap nilai pH ( $P>0,05$ ), namun berpengaruh sangat nyata ( $P<0,01$ ) meningkatkan Total bakteri. Dapat disimpulkan bahwa kualitas daging sapi bali yang diletakkan pada suhu ruang lebih cepat mengalami penurunan kualitas.

Kata kunci: daging sapi bali; pH; suhu ruang; total bakteri

### **Abstract**

Bali beef is an ideal medium for the growth of microorganisms, because it is rich in protein, minerals and water. When placed at room temperature, the meat will spoil more quickly. The purpose of this study was to determine the effect of laying beef at room temperature on the pH value and total bacteria. This research method tested 24 pieces of beef with a weight of 10 grams each and placed at room temperature (27-30°C) then tested with pH and total bacteria tests. The research design used was Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments of laying time at room temperature for 0 hours, 3 hours, 6 hours, and 9 hours with 6 replications. The research data were analyzed by means of variance and if the results were significantly different, it was continued with Duncan's test. The results showed that laying beef at room temperature had no effect on the pH value ( $P>0.05$ ), but had a very significant effect ( $P<0.01$ ) on increasing total bacteria. It concluded that the quality of bali beef placed at room temperature will reduce the quality.

Keywords: beef; pH; room temperature; total bacteria

### **PENDAHULUAN**

Suhu ruang merupakan suhu yang secara alamiah berkisar dari 27-30°C. Suhu merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap laju perubahan suatu produk. Suhu ruang dapat memberikan dampak buruk pada kualitas produk

pangan. Salah satu faktor penyebab keracunan pangan yaitu penyimpanan bahan pangan yang kurang tepat, salah satu bersumber dari lingkungan seperti udara (Lestari, 2020). Suhu adalah salah satu faktor lingkungan yang terpenting yang memengaruhi pertumbuhan organisme

(Abrar, 2013). Semakin lama peletakkan pada suhu ruang akan semakin meningkat aktivitas mikroorganisme yang pada akhirnya mengakibatkan terjadinya pembusukan (Suradi, 2012). Proses pembusukan akan diikuti dengan peningkatan pH, pada saat meningkatnya pH dalam daging yang didiamkan di suhu ruang akan menyebabkan pH berubah dan keadaan ini akan diikuti pula dengan peningkatan pertumbuhan bakteri (Suada *et al.*, 2018).

Daging sapi merupakan media atau tempat yang sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan kuman, baik kuman yang dapat menyebabkan pembusukan daging serta menyebabkan gangguan kesehatan manusia (Hernando *et al.*, 2015). Dalam daging sapi terdapat beberapa kandungan seperti myoglobin, air, glikogen, lemak, mineral, vitamin dan protein (Kuntoro *et al.*, 2013). Peningkatan kualitas daging perlu dikembangkan secara optimal serta dilakukan pengawasan jaminan mutu hasil ternak hingga sampai ke konsumen yang dapat dilakukan melalui pengolahan atau penanganan yang lebih baik agar dapat mengurangi kerusakan dan kebusukan selama penyimpanan (Kuntoro *et al.*, 2013; Hernando *et al.*, 2015).

Menurut Dewi *et al.* (2016), ada fenomena atau budaya masyarakat di pasar atau di rumah tangga yang cenderung meletakkan dagingnya pada suhu ruang apabila belum sempat dikonsumsi. Banyaknya masyarakat belum mengetahui bahayanya apabila daging didiamkan di suhu ruang akan mengubah kualitas daging dan menyebabkan tumbuhnya mikroorganisme. Jika daging dibiarkan di suhu ruang lebih dari 20 menit akan beresiko terkontaminasi oleh bakteri (Yahya, 2013). Nilai pH akan menurun akibat diproduksinya asam laktat selama glikolisis pascamati. Penimbunan asam laktat dan tercapainya pH ultimat otot postmortem tergantung pada jumlah glikogen otot pada saat pemotongan (Gumilar, 2011). Suhu lingkungan

diketahui mempunyai hubungan yang erat dengan penurunan pH karkas post-mortem (Soeparno, 2005). Nilai pH sangat penting di perhatikan karena pH dapat menunjukkan penyimpangan kualitas daging yang berkaitan dengan warna, keempukan, citarasa, daya mengikat air dan masa simpan (Firdaus, 2019).

Aktivitas mikroba pembusuk menyebabkan terjadinya degradasi protein daging menjadi asam amino sehingga sel-sel daging menjadi busuk dan menurunkan kualitas daging serta mempersingkat daya simpan daging (Usmiati dan Marwati, 2007; Olaoye dan Onilude, 2010). Berdasarkan latar belakang di atas penulis melakukan penelitian ini untuk membuktikan kualitas daging sapi yang diletakkan pada suhu ruang terhadap nilai pH dan total bakteri.

## METODE PENELITIAN

### Rancangan Penelitian

Objek penelitian berupa daging sapi bali pada bagian paha belakang (*Bicep Femoris*). Daging yang diperlukan kira-kira seberat 500 gram. Rancangan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Sampel dibagi sesuai dengan lama peletakkan, pada penyimpanan suhu ruangan yaitu pengukuran pada 0, 3, 6 dan 9 jam setiap pelakuan diulang sebanyak 6 kali.

### Sampel Penelitian

Sampel daging sapi bali diambil dari Rumah Pemotongan Hewan Pesanggaran Denpasar dimasukkan ke dalam *coolbox*, kemudian dibawa ke laboratorium untuk diuji lebih lanjut. Sampel sapi dipotong kecil-kecil sebanyak 24 potong dengan berat masing-masing 10 gram kemudian diletakkan pada wadah terbuka dengan suhu ruang (27-30°C) untuk diletakkan dalam waktu penyimpanan selama 0, 3, 6, dan 9 jam.

### Uji Keasaman (pH)

Sampel sebanyak 10 gram dimasukkan ke dalam mortir lalu dilumatkan,

selanjutnya ditambahkan 10ml aquades dan dihomogenkan, dipisahkan bagian ampas dengan ekstrak dagingnya. Ekstrak daging dimasukkan ke dalam gelas Beaker (dan ke dalam eppendorf  $\pm 1.0$  ml untuk uji total plate count), kemudian diukur pH nya dengan cara mencelupkan elektrode pH meter yang telah dikalibrasi dengan larutan buffer pH 4,0 dan pH 7,0 ke dalam ekstrak daging. Pembacaan pH dihentikan setelah angka yang ditunjukkan konstan (Suardana, 2020).

### Uji Total Bakteri

Ekstrak daging yang sudah dibuat seperti di atas, diambil sebanyak 1ml dari eppendorf, dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml NaCl fisiologis sehingga diperoleh pengenceran  $10^{-1}$ . Dari pengenceran  $10^{-1}$  diambil sebanyak 1ml kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan NaCl fisiologis sehingga didapatkan pengenceran  $10^{-2}$ . Dengan cara yang sama dibuat pengenceran  $10^{-3}$ .

Dalam penanaman bakteri, metode yang digunakan adalah metode tuang. Dari pengenceran yang ingin ditanam ( $10^{-3}$ ), diambil sebanyak 1 ml menggunakan pipet Pasteur steril yang dimasukkan ke dalam cawan petri kemudian dituangi 15 – 20 ml media NA yang bersuhu  $40-45^{\circ}\text{C}$ , setelah itu media dihomogenkan dengan cara memutar cawan petri ke kiri dan ke kanan

masing-masing 8 kali. Perhatikan media agar tidak naik melewati dinding dan tutup cawan petri, kemudian dibiarkan cawan petri pada suhu ruang  $\pm 10$  menit. Setelah media memadat, lalu dimasukkan ke dalam inkubator bersuhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam dengan posisi terbalik. Perhitungan Total Bakteri dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

### Analisis Data

Data hasil penelitian diolah dengan menggunakan program statistik SPSS. Data total bakteri terlebih dahulu ditransformasi ke log Y. Selanjutnya data yang diperoleh dari Uji pH dan Uji *Total Bakteri* dianalisis dengan sidik ragam. Hasil yang berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan* untuk melihat antar perlakuan mana yang berbeda (Sampurna dan Nindhya, 2013).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Nilai pH Daging Sapi Bali

Hasil analisis rerata Uji nilai pH pada Tabel 1 menunjukkan terjadinya perubahan nilai pH daging sapi selama peletakan pada suhu ruang, hasil penelitian pH daging dilakukan dengan cara mengamati nilai pH yang tertera di pH meter pada daging sapi yang diletakan pada suhu ruang dan didapatkan hasil yang disajikan pada Tabel 1.

$$\text{Total bakteri} = \sum \frac{1}{\text{Faktor pengenceran} \times \text{Vol. ekstrak daging}} \text{cfu/g}$$

Tabel 1 Nilai pH daging sapi bali selama peletakan pada suhu ruang

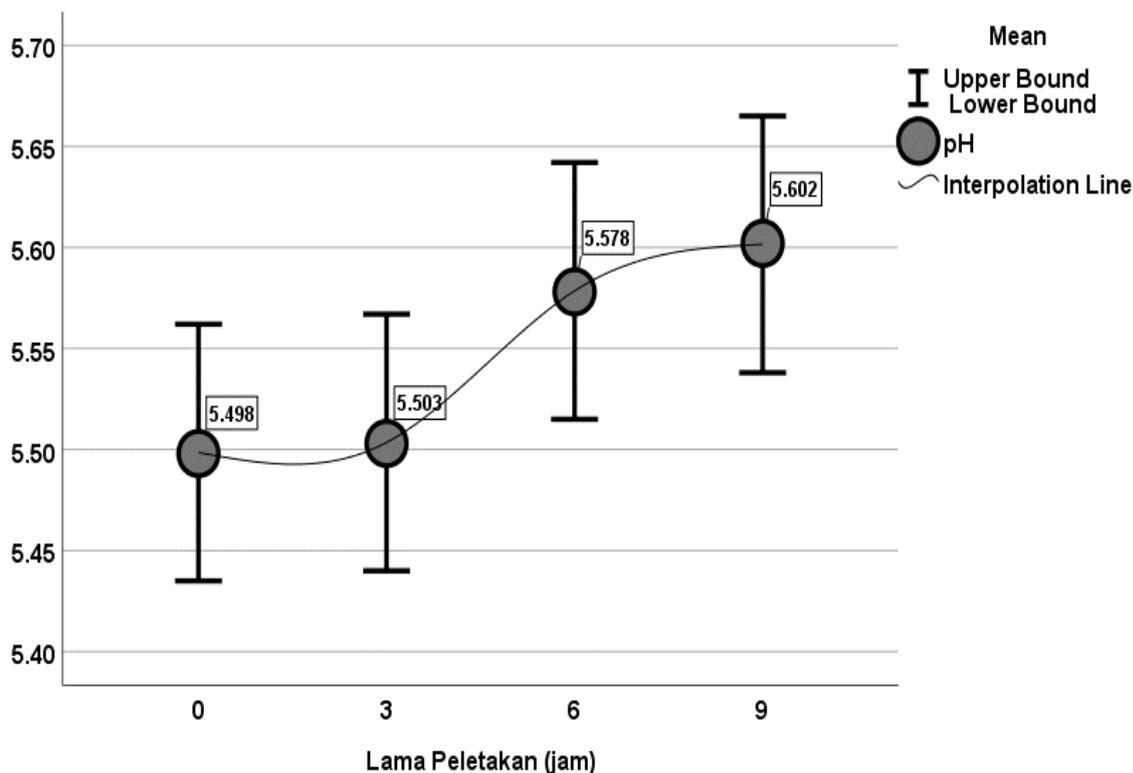
Lama Peletakan (Jam)	Ulangan						Rataan
	1	2	3	4	5	6	
P0	5,40	5,45	5,54	5,57	5,47	5,56	5,49
P3	5,46	5,49	5,51	5,50	5,52	5,54	5,50
P6	5,48	5,52	5,50	5,72	5,63	5,62	5,57
P9	5,54	5,61	5,52	5,67	5,53	5,74	5,60

Keterangan: P: Waktu peletakan

Tabel 2. Hasil sidik ragam nilai pH daging sapi bali yang diletakkan pada suhu ruang

Sumber Keragaman	Jumlah Keragaman	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	Signifikasi
Lama Peletakan	0,049	3	0,016	2,984	0,056**
Galat	0,110	20	0,006		
Total	0,160	23			

Berdasarkan hasil uji sidik ragam di atas diketahui bahwa nilai pH daging tidak mengalami perbedaan yang signifikan ( $P > 0,05$ ).



Gambar 1. Nilai pH Daging sapi yang diletakkan pada suhu ruang selma waktu peletakannya

### Pembahasan

Berdasarkan dari hasil penelitian di atas menunjukkan terjadinya perubahan nilai pH daging sapi selama peletakan pada suhu ruang namun masih tergolong mempunyai nilai pH yang normal. Pada Nilai pH yang paling rendah jam ke-0 yaitu 5,40 dan pada rata-rata memperlihatkan nilai pH yaitu 5,49-5,60. Hal ini menunjukkan bahwa pH sangat mempengaruhi kualitas daging sapi, penurunan pH daging dengan cepat sampai mencapai pH akhir 5,3-5,6 (Haq *et al.*, 2015). Perbedaan nilai pH ini juga disebabkan oleh perbedaan kandungan glikogen dari setiap jenis daging sehingga kecepatan glikolisisnya berbeda.

(Merthayasa, 2015).

Pada Gambar 1 dapat diamati bahwa semakin lama daging sapi diletakkan pada suhu ruang, maka pH-nya semakin meningkat Nilai pH mengalami perubahan dari 5,4 ke 5,6 walaupun secara statistic tidak dinyatakan berbeda. Hal tersebut disebabkan karena adanya proses biokimia dalam daging setelah pemotongan, pada saat pemotongan hewan akan kehilangan banyak darah sehingga suplai oksigen juga berhenti (Ristanti, 2017). Kondisi ini akan memicu terjadinya proses glikolisis secara anaerobik yaitu mengubah glikogen otot menjadi asam laktat yang menyebabkan penurunan pH sampai mencapai pH

terendah (optimum) (Suardana dan Swacita, 2020). Peletakan daging pada suhu ruang akan memicu terjadinya peningkatan pH. Hal ini terjadi karena adanya perkembangbiakan mikroba pada daging yang menyebabkan terjadinya dekomposisi pada daging yang menghasilkan gugus hidroksil sehingga pH daging meningkat (Haq *et al.*, 2015).

### Total Bakteri Daging Sapi

Hasil analisis penelitian rata-rata dimuat pada Tabel 3 dan Hasil sidik ragam rerata dari jumlah nilai Total Bakteri daging sapi di muat dalam Tabel 4 dimana peletakan daging sapi pada suhu ruang terhadap nilai Total Bakteri berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Tabel 3 menunjukkan peningkatan jumlah bakteri daging sapi selama diletakkan pada suhu ruang. Berdasarkan rata-rata nilai diperoleh total bakteri terendah yaitu log 51,08 dan nilai tertinggi yaitu log 75,5. Menurut ketentuan yang telah ditetapkan Badan Standarisasi Nasional (BSN)

persyaratan mikrobiologis dijelaskan bahwa pada Total bakteri maksimal pada daging sapi yaitu  $1 \times 10^6$  cfu/g (SNI 7388, 2009) dilihat dari segi mikrobiologisnya mengalami penurunan mutu daging.

Dari Uji sidik ragam di atas menunjukkan bahwa peletakan daging sapi pada suhu ruang terhadap nilai TPC berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Keadaan ini memperlihatkan adanya peningkatan bakteri pada daging sapi yang diletakkan pada suhu ruang. Hal ini disebabkan karena daging mengandung unsur zat gizi yang cukup baik. Adanya kandungan gizi tersebut mengakibatkan daging menjadi media yang sangat cocok bagi pertumbuhan mikroorganisme terutama bakteri. Adanya kontaminasi bakteri pada daging akan berdampak pada penurunan mutu daging tersebut (Kuntoro *et al.*, 2013). Berdasarkan hasil uji Sidik ragam, maka dapat dilanjutkan dengan Uji *Duncan* yang dimuat pada Tabel 5.

Tabel 3. Total bakteri pada daging sapi yang diletakkan pada suhu ruang

Lama Peletakan (Jam)	Ulangan (Log Y)						Rataan
	1	2	3	4	5	6	
P0	49,5	58,5	44,0	47,5	48,0	59,0	51,08
P3	76,5	73,5	78,0	74,5	72,5	78,0	75,5
P6	61,0	58,5	63,5	68,0	78	77,0	67,66
P9	79,5	67,5	66,5	78,5	74,5	70,0	72,75

Keterangan: P: Lama peletakan

Tabel 4. Hasil sidik ragam total bakteri yang diletakkan pada suhu ruang.

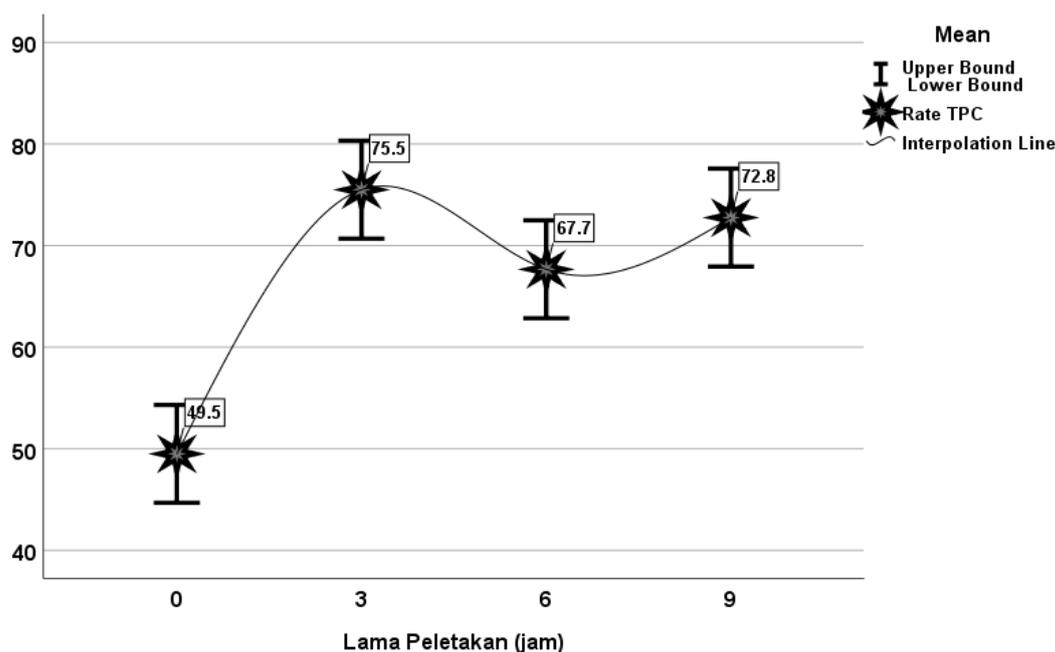
Sumber Keragaman	Jumlah Keragaman	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	Signifikasi
Lama Peletakan	2462,031	3	820,677	25,618	0,000**
Galat	640,708	20	32,035		
Total	3102,740	23			

Keterangan: \*\*Berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Tabel 5. Hasil uji jarak berganda *Duncan* total bakteri daging sapi yang diletakkan pada suhu ruang

Lama Peletakan (Jam)	Rataan Log Y	Signifikasi
0	49,500±4,847	a
3	75,500±2,345	c
6	67,667±8,244	b
9	72,750±5,583	bc

Keterangan: Huruf berbeda ke arah kolom menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).



Gambar 2. Peningkatan total bakteri daging yang diletakkan pada suhu ruang selama waktu penyimpanan.

Hasil uji *Duncan* pada Tabel 5 menunjukkan bahwa mikroba pada daging yang diletakkan pada suhu ruang mengalami peningkatan secara nyata ( $P < 0,05$ ). Peletakan daging pada suhu ruang pada jam ke-0 mengalami peningkatan yang nyata ( $P < 0,05$ ) pada jam ke-3, 6, dan 9. Akan tetapi peletakan daging pada jam ke-3 dengan jam ke-6 terjadi penurunan jumlah mikroba. Hal ini diduga pada jam ke-3 mikroba pada daging mengalami perkembangan logaritmik, pada fase ini bakteri mengalami pembelahan yang cepat dan jumlah sel menjadi dua kali lipat sedangkan pada jam ke-6 mengalami fase statis. Pada fase ini nutrisi sudah berkurang

sehingga pertumbuhan bakteri menjadi tidak stabil dan jam ke-9 perkembangan mikroba mulai memasuki fase kematian (Samudra, 2016). Hasil keseluruhan nilai rata-rata di atas dapat dituang dalam bentuk grafik pada Gambar 2.

Pada Gambar 2 diketahui adanya peningkatan jumlah bakteri atau mikroba pada daging sapi yang diletakkan pada suhu ruang selama kurun waktu peletakan. Peningkatan yang signifikan ( $P < 0,05$ ) dimulai dari jam ke-3 hingga jam ke-9. Lama peletakan mengakibatkan total bakteri lebih tinggi yang disebabkan oleh tersedianya kandungan nutrisi dan kecepatan perkembangan bakteri.

Komposisi kimia dan kelembaban daging sangat ideal untuk berlangsungnya proses kehidupan bakteri dan protein digunakan oleh mikroorganisme melalui proses metabolisme yang enzimatis (Priharsanti, 2009). Bakteri akan berkembang dengan cara membelah diri menjadi dua kali lipat setiap 30 menit sehingga semakin lama daging diletakkan pada suhu ruang bakteri akan terus berkembangbiak pada daging dalam waktu yang relatif cepat (Ristanti, 2017). Berdasarkan hubungan antara suhu dan pertumbuhan, mikroorganisme dapat digolongkan atau dikelompokkan sebagai psikrofil, bakteri yang dapat tumbuh pada suhu antara 0-20° C; mesofil, bakteri yang dapat tumbuh pada pada suhu 25-40° C; dan termofil, bakteri yang dapat tumbuh pada suhu di atas 50° C (Abrar, 2013).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Dapat disimpulkan bahwa daging sapi yang diletakkan pada suhu ruang selama 0 jam, 3 jam, 6 jam, 9 jam tidak berpengaruh terhadap nilai pH, sementara berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan total bakteri.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka disarankan agar tidak meletakkan daging sapi pada suhu ruang karena dapat meningkatkan nilai pH dan jumlah mikroba sehingga dapat mempercepat kerusakan daging

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kepala Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Universitas Udayana serta Kepada pembimbing yang telah mendukung dan memfasilitasi penelitian ini. Ucapan Terimakasih juga diucapkan kepada Petugas Rumah Pematangan Hewan Denpasar.

## DAFTAR PUSTAKA

Abrar M. 2013. Pengembangan model untuk memprediksi pengaruh suhu

penyimpanan terhadap laju pertumbuhan bakteri pada susu segar. *J. Med. Vet.* 7(2): 109-112.

Dewi AM, Swacita IBN, Suwiti NK. 2016. Pengaruh perbedaan jenis otot dan lama penyimpanan terhadap nilai nutrisi daging sapi bali. *Bul. Vet. Udayana.* 8(2): 135-144.

Firdaus M. 2019. karakteristik fisiko kimia dan organoleptik daging sapi aceh dan sapi brahman cross selama penyimpanan pada suhu 4°C. *Thesis.* Universitas Sumatera Utara.

Gumilar J. 2011. Pengaruh berbagai jenis daging (ayam, babi, dan sapi) dan fase postmortem (pada daging babi) terhadap kualitas dan mikrostruktur surimi (surimi like material/slm). *Karya Ilmiah.* Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.

Haq AN, Septinova D, Santosa PE. 2015. Kualitas fisik daging dari pasar tradisional di Bandar Lampung. *J. Ilm. Pet. Terpadu.* 3(3): 98-103.

Hernando D, Septinova D, Adhianto K. 2015. Kadar air dan total mikroba pada daging sapi di tempat pematangan hewan (TPH) Bandar Lampung. *J. Ilm. Pet. Terpadu.* 3(1): 61-67.

Kuntoro B, Maheswari RRA, Nuraini H. 2013. Mutu fisik dan mikrobiologi daging sapi asal rumah potong hewan (RPH) Kota Pekanbaru. *J. Pet.* 10(1): 1-8.

Lestari TRP. 2020. Keamanan pangan sebagai salah satu upaya perlindungan hak masyarakat sebagai konsumen. *Aspirasi: J. Masalah-Masalah Sos.* 11(1): 57-72.

Olaoye OA, Onilude AA. 2010. Investigation on the potential application of biological agents in the extension of shelf life of fresh beef in Nigeria. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 26: 1445-1454.

Priharsanti AH. 2009. Populasi bakteri dan jamur pada daging sapi dengan penyimpanan suhu rendah. *Sains Pet. J. Penelitian Ilm. Pet.* 7(2): 66-72.

- Ristanti EW, Kismiati S, Harjanti DW. 2017. Pengaruh lama pemaparan pada suhu ruang terhadap total bakteri, pH dan kandungan protein daging ayam di pasar tradisional Kabupaten Semarang. *Agromedia*. 35(1): 50-57.
- Sampurna IP, Nindhia TS. 2013. *Penuntun Praktikum Rancangan Percobaan dengan SPSS*. Universitas Udayana Press. Denpasar.
- Samudra IW, Ariana IN, Lindawati SA. 2016. Evaluasi daya simpan daging dari sapi bali yang digembalakan di area TPA Desa Pedungan, Denpasar Selatan. *J. Pet. Trop*. 4(3): 685-700.
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suada IK, Purnama DID, Agustina KK. 2018. Infusa daun salam mempertahankan kualitas dan daya tahan daging sapi bali. *Bul. Vet. Udayana*. 10(1): 100-109.
- Suardana IW, Swacita IBN. 2020. *Food Hygiene*. Universitas Udayana Press. Denpasar.
- Suradi K. 2012). Pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang terhadap perubahan nilai ph, tvb dan total bakteri daging kerbau. *J. Ilmu Ternak*. 12(2): 9-12.
- SNI 7388, 2009. SNI Mutu Karkas dan Daging Sapi. Badan Standarisasi Nasional.
- Usmiati S, Marwati T. 2007. Seleksi dan optimasi proses produksi bakteriosin dari *Lactobacillus sp.* *J. Pascapanen*. 4(1): 27-37.
- Yahya YA. 2013. Daging disimpan di Suhu Ruang, jangan terlalu Lama, <http://www.suluhtani.com/2013/05/daging-disimpan-di-suhu-ruang-jangan.html>, diakses pada 25 November 2020 pukul 19.26.