

## **Pengaruh Lama Pemaparan Pada Suhu Ruang Terhadap Total Bakteri, pH Dan Kandungan Protein Daging Ayam Di Pasar Tradisional Kabupaten Semarang**

*(Effects of Different Exposure Time at Room Temperature on Total Bacterial Count, pH and Protein Content Of Chicken Meat in Traditional Market Semarang Regency)*

**Evi Wahyu Ristanti<sup>1</sup>, Sri Kismiati<sup>2</sup> dan Dian Wahyu Harjanti<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang  
Email : eviwahuristanti@yahoo.com

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas daging ayam dengan lama waktu pemaparan pada suhu kamar di pasar tradisional. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 lama waktu pemaparan (2, 4 dan 6 jam post mortem) sebagai perlakuan dan 6 pasar tradisional sebagai ulangan. Pasar dikelompokkan berdasarkan dari kualitas higienis dan fasilitas : Kelompok A (Pasar Projo dan Sumowono), Kelompok B (Pasar Babadan dan Bandarjo) dan Kelompok C (Pasar Bandungan dan Jimbaran). Ayam broiler disembelih di rumah pemotongan umum dan langsung dibawa ke pasar. Pengambilan sampel daging ayam yang diperoleh berasal dari pasar tradisional pada 2, 4 dan 6 jam postmortem. Parameter dalam penelitian ini adalah total bakteri dengan metode Total Plate Count (TPC), pH dan kadar protein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kontaminasi bakteri daging ayam dari semua pasar berada di atas standar Indonesia (>106 cfu/gr). Selain itu, jumlah bakteri dalam daging, yang terpapar pada suhu kamar untuk 4 dan 6 jam ( $18,73 \times 10^7$  cfu/gr dan  $20,33 \times 10^7$  cfu/gr) lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) daripada 2 jam ( $15,8 \times 10^7$  cfu/gr). Lama waktu pemaparan tidak berpengaruh pada pH dan kadar protein daging ( $P > 0,05$ ). Kesimpulan yang diperoleh bahwa daging ayam yang dipaparkan pada suhu kamar hingga 6 jam meningkatkan kontaminasi bakteri dalam daging, tetapi tidak mempengaruhi pH daging dan protein.

Kata Kunci : Daging ayam, total bakteri, pH, kadar protein

### **ABSTRACT**

*The research was aimed to investigate the chicken meat quality in different exposure time at room temperature in traditional market. The experiment used a randomized block design with 3 exposures time (2, 4 and 6 h post mortem) as treatments in 6 traditional markets as replications. The markets were grading based on the hygiene sanitation and facilities: (Pasar Projo dan Sumowono), grade B (Pasar Babadan dan Bandarjo) and grade C (Pasar Bandungan dan Jimbaran). Broiler chickens were slaughtered at slaughterhouse and transported to the markets. The meat samples were taken from the market at 2, 4 and 6 hours postmortem. Parameters determined were total bacterial count by total plate count method, pH and protein content. The result showed that the bacterial contamination in meat from all markets were above the Indonesian standard ( $> 10^6$  cfu/ml). Moreover, the bacterial count in meat, which exposed to room temperature for 4 and 6 h ( $18.73 \times 10^7$  cfu/ml and  $20.33 \times 10^7$  cfu/ml) were higher ( $P < 0.05$ ) than those for 2 h ( $15.8 \times 10^7$  cfu/ml). The exposure times had no effect on the meat pH and protein content ( $P > 0.05$ ). In conclusion, keeping chicken meat at room temperature up to 6 h increase bacterial contamination in meat, but did not influence meat pH and protein.*

Keyword : Chicken meat, total bacterial count, pH, protein content

## PENDAHULUAN

Daging ayam dipilih masyarakat karena kandungan gizi yang lengkap yaitu protein, karbohidrat, vitamin, mineral dan kandungan gizi lainnya yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Kandungan gizi yang tinggi pada daging ayam menjadi media yang cocok untuk pertumbuhan bakteri yang menyebabkan daging mudah busuk, rusak dan tercemar bakteri. Daging ayam dapat dikatakan aman jika total koloni bakteri tidak melebihi  $1 \times 10^6$  CFU/g (SNI, 2009).

Pasar tradisional salah satu tempat pemasaran daging yang rawan dan berisiko tinggi terhadap cemaran bakteri patogen. Cemaran bakteri patogen berasal dari aspek sanitasi peralatan, penanganan daging pasca pemotongan, tempat penyimpanan daging, lama penyimpanan, peralatan dan kebersihan lingkungan pasar yang kurang higienis. Cemaran bakteri patogen dapat menimbulkan perubahan daging yaitu kualitas fisik, kualitas kimia dan kualitas mikrobiologis daging. Perubahan fisik yang terjadi pada daging segar adalah peningkatan pH karena bakteri mendeaminasi asam amino sehingga akan menghasilkan senyawa-senyawa yang bersifat basa (Arizona et al., 2011).

Protein salah satu komposisi kimia daging yang penting untuk tubuh. Protein merupakan penyusun dari kehidupan sel dan merupakan kelompok kimia terbesar didalam tubuh setelah air. Jumlah protein terbesar terdapat pada jaringan otot karkas, organ-organ dalam, syaraf dan kulit. Tinggi rendahnya protein dalam daging mempengaruhi kualitas gizi dan komposisi daging. Komposisi kimia daging yaitu air, protein, lemak dan abu (Soeparno, 2011).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kualitas daging ayam dengan lama waktu pemaparan pada suhu ruang terhadap jumlah bakteri, pH dan kadar protein daging ayam di pasar

tradisional Kabupaten Semarang.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – April 2016. Penelitian ini dilakukan di Pasar Tradisional di Kabupaten Semarang yaitu Pasar Projo, Sumowono, Bandarjo, Babadan, Bandungan dan Jimbaran. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Fisiologi dan Biokimia Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang, Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang dan Laboratorium dan Kesehatan Hewan Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Semarang.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 18 potong daging dada ayam, Nutrien Agar (NA) sebagai media untuk perhitungan total bakteri, aquadest, alkohol, 0,5 g selenium, 18 ml NaOH, HCl 0,01 N, Asam Borat 0,02 N, Indikator MO, Indikator MR, Indikator PP dan 2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Penentuan lokasi pasar dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok A = sangat baik, kelompok B = baik dan kelompok C = kurang baik. Pengelompokan pasar dilakukan dengan melakukan skoring sesuai dengan metode Linkert (2008). Penilaian skoring pasar yang dilakukan meliputi kebersihan, alat-alat, penjual, loss daging dan sumber air dengan nilai skoring antara 0-3. Berdasarkan hasil skoring pasar dapat dikelompokkan menjadi kelompok A (Pasar Projo dan Sumowono), kelompok B (Pasar Babadan dan Bandarjo) dan kelompok C (Bandungan dan Jimbaran). Pengambilan sampel sesuai dengan kriteria pedagang yaitu pasar sesuai dengan kriteria penilaian skoring dan pedagang yang menjual daging ayam pukul 03.00-07.00 WIB. Pengambilan sampel daging dilakukan 3 kali yaitu pada pukul 03.00, 05.00 dan 07.00.

## RANCANGAN PENELITIAN

Analisis data yang digunakan pada penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 perlakuan yaitu lama pemaparan 2 jam, lama pemaparan 4 jam dan lama pemaparan 6 jam dan 3 kelompok yaitu A, B dan C, apabila hasil F hitung menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan wilayah ganda duncan taraf 5% (Steel dan Torrie, 1995).

## PERHITUNGAN TOTAL BAKTERI

Perhitungan total bakteri dengan metode Total Plate Count (TPC). Metode yang dilakukan dalam analisis total bakteri yaitu pertama pembuatan media yang digunakan adalah larutan aquades steril dan medium NA. Medium dan alat-alat yang sudah disterilisasi dikeluarkan dari autoklaf dimasukkan kedalam inkubator pada temperatur 45-50°C sampai saat digunakan. Setelah medium sudah dingin, tuangkan medium ke dalam cawan petri. Sampel ditimbang sebanyak 5 g.

Daging ditumbuk hingga hancur, setelah hancur dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang berisi 9 ml aquadest steril kemudian di homogenkan, sehingga diperoleh ekstrak daging sebagai bahan inokulasi. Pengenceran dilakukan dengan ekstrak daging sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi steril yang berisi larutan 9 ml aquades steril dan dihomogenisasi (pengenceran 10<sup>-2</sup>). Pengenceran dilanjutkan dengan cara yang sama sehingga diperoleh ekstrak daging dengan pengenceran 10<sup>-3</sup>, 10<sup>-4</sup> dan 10<sup>-5</sup>. Dari pengenceran 10<sup>-4</sup> dan 10<sup>-5</sup> sebanyak 1 ml dipipet ke dalam cawan petri menggunakan pipet 1 ml.

Setelah penuangan cawan digerakkan diatas meja secara hati-hati untuk menyebarkan sel bakteri secara merata, yaitu dengan gerakan angka delapan. Setelah memadat, cawan-cawan dapat diinkubasi di dalam

inkubator dengan posisi terbalik dilakukan selama 24 jam pada temperatur 37°C. Koloni yang dihitung 30 sampai 300 (Bintoro et al. 2006). Dengan rumus perhitungan total bakteri sebagai berikut:

$$\text{Total bakteri} = \sum \text{koloni} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

## Pengukuran pH

Pengukuran pH yang dilakukan dengan menggunakan alat pH meter dengan cara menusukkan elektrodanya pada salah satu bagian daging kemudian hasilnya akan tertera langsung pada alat tersebut (Suradi, 2012).

## Pengukuran Kadar Protein

Analisis kandungan protein menggunakan metode mikro Kjeldahl. Sampel daging ayam di haluskan terlebih dahulu, sampel ditimbang sebanyak 0,05 g bahan basah. Sampel dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl dan ditambahkan selenium sebanyak 0,5 g dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sebanyak 2 ml. Setelah terjadi destruksi protein dan dilakukan pemanasan di kamar asam. Pemanasan dilakukan sampai proses destruksi berakhir dengan ditandai berubahnya menjadi warna jernih, lalu di dinginkan. Sampel didestilasi menggunakan NaOH dan indikator PP sampai alkalis, destilat di tampung dalam erlenmeyer yang berisi 5 ml larutan asam borat dan indikator metil merah. Destilat yang diperoleh dititrasikan menggunakan HCl 0,02 N hingga terbentuk warna ungu muda, kemudian dihitung dengan rumus sebagai berikut (Hermiastuti, 2013).

$$\% N = \frac{(\text{ml HCl bahan-blanko}) \times N.HCl \times 14,007}{\text{gram sampel}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rerata Total Bakteri Daging Ayam

Hasil yang diperoleh dari pengaruh lama waktu pemaparan lama waktu daging ayam segar terhadap total bakteri di pasar tradisional Kabupaten Semarang dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil perhitungan analisis ragam menunjukkan bahwa ada pengaruh ( $P < 0,05$ ) perlakuan terhadap total bakteri.

Tabel 1. Rataan jumlah bakteri pada daging ayam segar

Kelompok	Lama pemaparan		
	2 jam	4 jam	6 jam
	-----10 <sup>7</sup> cfu/gr-----		
A	6,4	8,1	9,7
B	15,0	19,3	21,6
C	26,0	28,8	29,7
Rerata	15,8 <sup>b</sup>	18,73 <sup>a</sup>	20,33 <sup>a</sup>

Sumber : Olah Data 2016

Keterangan: Superskrip dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ).

Berdasarkan pada Tabel 2 bahwa hasil rerata total bakteri pada pemaparan 6 jam lebih tinggi dibandingkan dengan total bakteri pada lama pemaparan 2 jam dan 4 jam. Total bakteri dengan lama pemaparan 2 jam, 4 jam dan 6 jam melebihi batas maksimum cemaran bakteri yang sudah ditetapkan SNI (2009), tentang mutu karkas dan daging ayam batas maksimum cemaran bakteri sebesar  $1 \times 10^6$  cfu/g. Lama pemaparan 6 jam mengakibatkan total bakteri lebih tinggi daripada lama pemaparan 2 jam dan 4 jam disebabkan oleh tersedianya kandungan nutrisi dan kecepatan perkembangan bakteri.

Bakteri akan berkembang dengan cara membelah diri menjadi dua kali lipat setiap 30 menit sehingga semakin lama daging dipaparkan pada suhu ruang bakteri akan terus berkembangbiak pada daging dalam waktu yang relatif cepat. Morandi et al. (2005) menyatakan populasi bakteri berkembang dengan cepat dua kali lipat setiap 30 menit pada suhu ruang. Total bakteri dapat meningkat mencapai 100 kali lipat atau lebih saat disimpan pada suhu ruang dalam waktu yang lama (Chye et al., 2004).

Faktor lain yang menyebabkan

total bakteri yang tinggi disebabkan adanya kontaminasi dari peralatan yang tidak dicuci yaitu pisau, talenan, timbangan dan air yang digunakan dalam mencuci tangan. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapangan selama 6 jam pedagang menggunakan celemek yang makin kotor, air untuk mencuci tangan yang sudah kotor dan peralatan digunakan secara berulang-ulang tanpa dicuci hal ini menyebabkan terjadinya kontaminasi bakteri ke daging. Aerita et al. (2014) menyatakan bahwa penggantian air bilasan, penyediaan air bersih dan mengalir perlu diperhatikan karena air unsur yang penting dalam proses sanitasi dalam keperluan pembersih selama penanganan produk. Sumber pencemaran bakteri adalah pekerja/ manusia yang mencemari produk ternak melalui higienis pedagang (celemek, rambut, mulut, tangan) dan peralatan (pisau, talenan, timbangan) (Taha, 2012).

#### pH DAGING AYAM

Hasil analisis yang diperoleh dari pengaruh lama waktu pemaparan daging ayam segar terhadap perubahan pH di pasar tradisional Kabupaten Semarang dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil

perhitungan analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh ( $P>0,05$ ) perlakuan lama pemaparan 2

jam, 4 jam dan 6 jam terhadap nilai pH daging.

Tabel 2. Rataan perubahan pH daging ayam segar

Kelompok	Lama Pemaparan		
	2 jam	4 jam	6 jam
A	5,54	5,42	5,75
B	5,66	5,36	5,34
C	5,44	5,41	5,52
Rataan	5,55	5,40	5,54

Sumber : Olah Data 2016

Berdasarkan pada Tabel 2 bahwa hasil rerata pH tidak ada pengaruh ( $P>0,05$ ) perlakuan lama pemaparan 2, 4 dan 6 jam terhadap nilai pH daging ayam. Nilai pH yang dihasilkan sesuai dengan standar menurut Soeparno (2005), standar pH daging ayam 5,4-5,8. Hasil total bakteri pada daging ayam semakin meningkat tetapi tidak merubah nilai pH daging ayam. Perubahan pH menjadi lebih basa disebabkan karena sejumlah bakteri pembusuk yang terdapat dalam daging mampu melakukan proses fermentasi dan menghasilkan amonia (Dengen, 2015). Lama pemaparan daging ayam dengan waktu pemaparan 2 jam, 4 jam dan 6 jam tidak berpengaruh terhadap nilai pH daging disebabkan lama postmortem daging ayam pada penelitian ini belum mencapai pH ultimat (akhir) sehingga nilai pH tidak mengalami perubahan yang nyata. Menurut Suradi (2008), pH ultimat pada daging ayam broiler kisaran 5,4-5,8 akan tercapai pada 8 jam postmortem.

Perubahan pH terjadi karena adanya proses biokimia dalam daging setelah pematangan. Proses perubahan pH terjadi setelah pematangan, pada saat pematangan hewan akan kehilangan banyak darah sehingga suplai oksigen juga berhenti sehingga metabolisme sel secara berangsur-

angsur berubah dari metabolisme aerobik menjadi anaerobik. Metabolisme aerobik dan anaerobik berjalan lambat karena menggunakan energi cadangan sehingga metabolisme anaerobik kurang efisien, hal ini menyebabkan suplai ATP menurun dan dihasilkan asam laktat seiring dengan meningkatnya aktifitas anaerobik. Pemecahan glikogen ini (glikolisis) adalah dibawa oleh aksi enzim yang terjadi dalam sarkoplasma terlarut pada otot dan menghasilkan asam laktat dan terjadi perubahan pH otot postmortem yaitu dari 7,0 menjadi pH ultimat 5,6-5,8 dalam daging dada (Anggraeni, 2005). Menurut Budiyanto dan Usmiati (2009), penimbunan asam laktat akan berhenti setelah cadangan glikogen otot menjadi habis atau setelah kondisi yang tercapai yaitu pH cukup rendah untuk menghentikan enzim-enzim glikolitik dalam proses glikolisis.

#### KADAR PROTEIN DAGING DADA AYAM

Hasil analisis ragam yang diperoleh dari pengaruh lama waktu pemaparan daging segar terhadap kadar protein di pasar tradisional Kabupaten Semarang dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil perhitungan analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh ( $P>0,05$ ) perlakuan lama pemaparan 2

jam, 4 jam dan 6 jam terhadap kadar protein

Tabel 3. Rataan kadar protein daging ayam segar

Kelompok	Lama Pemaparan		
	2 jam	4 jam	6 jam
	-----%-----		
A	21,53	20,9	20,75
B	20,78	20,6	18,76
C	20,61	18,75	19,48
Rataan	20,97	20,08	19,66

Sumber : Olah Data 2016

Berdasarkan Tabel 3 bahwa tidak ada pengaruh ( $P > 0,05$ ) perlakuan lama pemaparan 2 jam, 4 jam dan 6 jam terhadap kadar protein. Nilai rerata kadar protein daging ayam segar yang dihasilkan masih di bawah standar. Menurut Soeparno (2011) menyatakan bahwa presentase protein bagian dada ayam potong adalah 22,08%.

Kadar protein yang dihasilkan tidak berbeda nyata sampai pemaparan 6 jam. Lama pemaparan 2 jam, 4 jam dan 6 jam belum dapat merubah kadar protein pada daging. Kadar protein akan mengalami perubahan sesuai dengan lamanya waktu penyimpanan. Kadar protein tidak mengalami perubahan yang signifikan karena waktu pemaparan yang relatif cepat sehingga bakteri pada daging belum menggunakan protein untuk pertumbuhannya oleh karena itu kadar protein daging belum mengalami kerusakan.

Waktu pemaparan selama 2 jam, 4 jam dan 6 jam belum mengalami perubahan karena waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan penelitian sebelumnya WFLO (2008) protein daging mengalami perubahan setelah 24 jam pemaparan pada suhu ruang. Protein akan mengalami kerusakan karena adanya penguraian protein yang disebabkan oleh enzim dan bakteri. Enzim proteolitik akan menghidrolisis

protein menjadi peptida yang lebih kecil dan asam amino sedangkan bakteri proteolitik akan membentuk senyawa nitrogen larut (Muliati et al. 2014). Penurunan protein selama penyimpanan disebabkan karena terjadinya proses proteolisis oleh aktivitas bakteri yang menyebabkan terbentuknya gas  $NH_3$  yang mengakibatkan kadar protein daging menurun (Hadju, 2006).

Anggreani (2005) menambahkan bahwa kerusakan protein terjadi karena adanya awal kebusukan yang disebabkan oleh bakteri dimulai dengan fermentasi glukosa dan glikogen yang terdapat pada daging ayam, kemudian protein bahan selanjutnya yang akan difermentasi setelah karbohidrat di dalam daging ayam mulai habis dan hasil pemecahan protein dari mikroorganisme akan terbentuk senyawa amonia  $H_2S$ , indol dan amin. Pembusukan daging juga penguraian bakterial terhadap bahan-bahan organik secara intensif yang membentuk gas-gas berbau sehingga berpengaruh terhadap turunnya nilai gizi dari daging (Wanniatie et al. 2014).

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemaparan daging ayam sampai dengan 6 jam meningkatkan jumlah total bakteri tetapi tidak mempengaruhi pH dan kadar protein. Total bakteri dari berbagai

kelompok pasar melebihi batas SNI yang sudah ditetapkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aerita, A. N, E. T. Pawenang dan Mardiana. 2014. Hubungan higiene pedagang dan sanitasi dengan kontaminasi salmonella pada daging ayam potong. *Unnes Journal of Public Health*. 3 (4) : 9-16.
- Anggraeni, Y. 2005. Sifat Fisik Daging Dada Ayam Broiler Pada Berbagai Lama Postmortem di Suhu Ruang. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. (Skripsi).
- Arizona, R, E. Suryanto dan Y. Erwanto. 2011. Pengaruh konsentrasi asap cair tempurung kenari dan lama penyimpanan terhadap kualitas kimi dan fisik daging. *Buletin Peternakan*. 35 (1): 50-56.
- Bintoro, V. P., B. Dwiloka dan A. Sofyan. 2006. Perbandingan daging ayam segar dan daging ayam bangkai dengan memakai uji fisiko kimia dan mikrobiologi. *J. Indon. Trop. Anim. Agric*. 31 (4) : 259-267.
- Budiyanto, A dan S. Usmiati. 2009. Pengaruh enzim papain terhadap mutu daging kambing selama penyimpanan. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Tanggal 11-12 Nopember 2008.
- Chye, F. Y., A. Abdullah, dan M. K. Ayob. 2004. Bacteriological quality and safety of raw milk in Malaysia. *J. Food Microbiol*. 131: 30-39.
- Hadju, R. 2006. Kajian efek waktu blansir dan lama penyimpanan pada suhu rendah terhadap mutu daging sapi yang dikemas vakum. *Jurnal Zootek*. 22 : 21-28.
- Hermiastuti, M. 2013. Analisis kadar protein dan identifikasi asam amino pada ikan patin (*Pangasius djambal*). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Jember, Jember. (Skripsi).
- Linkert. 2008. A Technique for the Measurement of Attitudes, *Arch of Psychol*. 140. 1-55.
- Muliati, K., N. Harijani dan T.V. Widiyatno. 2014. Potensi enzim protease dari *Pediococcus pentosaceus* sebagai pengempuk dan gambaran histologis daging. *Veterineria Medika*. 7 (3): 240-247.
- Morandi, S, M. Brasca, P. Alfieri, R. Lodi and A. Tamburini. 2005. Influence of pH and temperature on the growth of *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis*. *Lait Dairy J*. 85: 181-192.
- Standar Nasional Indonesia. 2009. Batas Maksimum Cemar Bakteri Dalam Pangan (SNI 7388:2009). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Soeparno. 2005. Ilmu Nutrisi dan Gizi Daging. Cetakan Keempat. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Soeparno. 2011. Ilmu Nutrisi dan Gizi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Suradi, K. 2008. Perubahan sifat fisik daging ayam broiler postmortem selama penyimpanan temperatur ruang. Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran. Bandung (Tesis).
- Suradi, K. 2012. Pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang terhadap perubahan nilai pH, TVB dan total bakteri daging kerbau. *Jurnal Ilmu Ternak*. 12 (2) : 9-12.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta (Diterjemahkan oleh : B. Sumantri).
- Taha, S. R. 2012. Cemar Bakteri Pada Pangan Asal Hewani Di Pasar Tradisional Kota Gorontalo. Laporan Penelitian Dosen Muda. Jurusan Peternakan. Fakultas Ilmu-

- Ilmu Pertanian. Universitas Negeri  
Gorontalo.
- Wanniatie, V., D. Septinova, T. Kartini dan  
N. Purwaningsih. 2014. Pengaruh  
pemberian tepung temulawak dan  
kunyit terhadap cooking loss, drip  
loss dan uji kebusukan daging  
puyuh jantan. *Jurnal Ilmiah  
Peternakan Terpadu*. 2 (3) : 121-  
125.
- WFLO, 2008. *Commodity Storage  
Manual. Poultry Production*.  
([http://www.gcca.org/wp-  
content/uploads/2012/09/PoultryPr  
oducts.pdf](http://www.gcca.org/wp-content/uploads/2012/09/PoultryProducts.pdf)).