

LAMA PENYIMPANAN PADA SUHU DINGIN DAGING BROILER YANG DIBERI AIR PERASAN JERUK KASTURI (*Citrus madurensis* Lour.)**Alwin K. Y. Wowor, T.A. Ransaleleh, M. Tamasoleng, S. Komansilan**

Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado 95115

E-mail : kevinwowor@yahoo.com**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan pada suhu -2°C sampai 4°C terhadap pH, kadar air, daya ikat air, dan susut masak daging broiler yang diberi air perasan jeruk Kasturi (*Citrus madurensis* Lour.). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan, yaitu : (P1) = tanpa penyimpanan; (P2) = penyimpanan selama 3 hari; (P3) = penyimpanan selama 6 hari; (P4) = penyimpanan selama 9 hari; (P5) = penyimpanan selama 12 hari dengan 4 ulangan. Peubah yang diamati adalah pH, kadar air, daya mengikat air, dan susut masak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyimpanan daging broiler yang diberikan air perasan jeruk tidak mempengaruhi daya ikat air, kadar air, dan susut masak tetapi mempengaruhi nilai pH daging. Kesimpulan dari penelitian adalah penyimpanan dalam suhu -2°C sampai 4°C daging broiler yang diberi air perasan jeruk Kasturi dapat mempertahankan nilai pH, kadar air, daya mengikat air, dan susut masak sampai dengan 12 hari.

Kata kunci : Daging broiler, lama penyimpanan, jeruk kasturi**ABSTRACT**

STORAGE TIME OF BROILER MEAT THAT WERE GIVEN KASTURI LIME JUICE (*Citrus madurensis* Lour.) The purpose of this research was to determine the effect of storage time in a temperature range of -2°C to 4°C towards the pH value, moisture content, water holding capacity, and cooking loss of broiler meat that were given Kasturi lime (*Citrus madurensis* Lour.) juice. This research used the completely randomized design with 5 treatments which were (P1) = without storage; (P2) = 3 days of storage; (P3) = 6 days of storage, (P4) = 9 days of storage; (P5) = 12 days of storage and 4 repetitions. The variables observed were pH value, moisture content, water holding capacity, and cooking loss. The results showed that the storage time of broiler meat that were given Kasturi lime juice did not effect moisture content, water holding capacity, and cooking loss

however it effect the pH value of the broiler meat. We concluded that storage of broiler meat in a temperature range of -2°C to 4°C retained the pH value, moisture content, water holding capacity, and cooking loss until 12 days.

Keywords : Broiler meat, storage time, kasturi lime

PENDAHULUAN

Daging broiler adalah bahan pangan sumber protein hewani yang berkualitas tinggi karena mengandung asam amino esensial yang lengkap, lemak, vitamin dan mineral serta zat lainnya yang sangat dibutuhkan tubuh (Risnajati, 2010; Parkhurst and Mountey, 1988). Daging broiler tidak tahan lama atau mudah rusak. Usaha untuk mempertahankan kualitas daging broiler sangatlah perlu dilakukan melalui penanganan pasca panen sehingga dapat memperpanjang lamapenyimpanan dari bahan pangan. Lama penyimpanan daging dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain penanganan sebelum dan setelah pemotongan ternak (Soeparno, 2009). Afrianti (2008) menyatakan bahwa salah satu penanganan setelah pemotongan ternak adalah penyimpanan suhudingin. Dikatakan pula bahwa suhu dan

lama penyimpanan mempengaruhi kualitas daging. Murtidjo (2003) melaporkan bahwa penyimpanan daging ayam segaryang dilakukandi dalam ruangan dengan temperatur tidak lebih dari 4°C memberikan daya tahan sekitar tujuh(7) hari. Nur Sari Kasih., *et al* (2012) melaporkan bahwa daging broiler segar yang disimpan selama empat(4) hari di dalam ruangan dengan temperatur 4°C masih menunjukkan kualitas yang baik.

Dewasa ini, untuk menghemat waktu, biaya, dan tenaga para ibu rumah tangga tidak lagi berbelanja rutin dengan frekuensi setiap hari. Hal ini menyebabkan, saat membeli daging terkadang mereka menyimpannya dan tidak segera mengolahnya. Menyimpan daging agar tahan lama tentu menjadi kebutuhan rumah tangga. Oleh karena itu untuk memperpanjang lama penyimpanan daging diperlukan suatu usaha pengawetan. Tujuan pengawetan adalah menghambat atau membatasi reaksi-reaksi enzimatik, kimiawi, dan kerusakan fisik dari daging (Soeparno, 2009). Di Sulawesi Utara, ada kearifan lokal yang digunakan oleh para ibu rumah tangga dengan tujuan untuk mengawetkan, menambah citarasa, dan menghilangkan bau anyir daging. Diantaranya adalah pemberian air perasan jeruk Kasturi. Jeruk Kasturi dapat digunakan sebagai bahan pengawet karena

mengandung asam organik. Jeruk Kasturi atau yang lebih dikenal di Sulawesi Utara dengan sebutan *Lemon Cuidapat* digunakan sebagai bahan pengawet pada daging broiler. Dengan penambahan bahan pengawet diharapkan dapat memperpanjang lama penyimpanan dan mencegah kerusakan pada bahan pangan (Andriani *et al.*, 2007). Buah-buahan dari genus *Citrus* memiliki kandungan padatan terlarut yang sebagian besar terdiri dari asam organik dan gula. Asam organik utama yang terdapat dalam buah-buahan genus *Citrus* adalah asam sitrat dan asam malat dengan sedikit mengandung asam tartarat, asam benzoat, asam askorbat, dan asam laktat (Karadeniz, 2004). Ali *et al.*, (1993) melaporkan bahwa jeruk Kasturi mengandung asam sitrat sebesar 20,50 mg/ml. Morton (1987) mengatakan bahwa dalam 100 gram bagian yang dapat dimakan buah utuh jeruk kasturi mengandung 2.81% asam sitrat, sedangkan air perasannya mengandung 5.52% asam sitrat.

Pendinginan pada suhu refrigerasi merupakan cara yang paling sederhana dan sering digunakan untuk mengawetkan serta memperpanjang lama penyimpanan daging ayam (Pestariati *et al.*, 2003). Penyimpanan pada suhu refrigerasi akan mempengaruhi kualitas dari daging broiler. Berdasarkan pemikiran tersebut maka telah dilakukan suatu penelitian untuk

melihat sifat fisik dan kimia dari daging broiler yang diberi air perasan jeruk Kasturi dan disimpan pada suhu dingin dengan lama penyimpanan berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan pada suhu -2°C sampai 4°C terhadap pH, kadar air, daya ikat air, dan susut masak daging broiler yang diberi air perasan jeruk Kasturi.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging broiler sebanyak 1000 gram, air perasan jeruk Kasturi sebanyak 30 ml, pH meter tipe Krisbow KW06-747, oven laboratorium tipe Gelman Sciences Thermologic Q Series, timbangan analitik tipe AND Company ER-180A, desikator tipe pyrex, dan lemari pendingin tipe Sharp SJ-G170T-ZS. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap yang terdiri atas lima perlakuan dan empat ulangan (Steel dan Torrie, 1993). Kelima perlakuan adalah lama penyimpanan daging broiler yang diberi air perasan jeruk Kasturi dan disimpan pada suhu -2°C sampai 4°C tanpa penyimpanan (P1), lama penyimpanan 3 hari (P2), lama penyimpanan 6 hari (P3), lama penyimpanan 9 hari (P4),

dan lama penyimpanan 12 hari (P5). Setiap perlakuan terdiri dari 200 gr daging bagian dada (*Pectoralis superficialis*) broiler yang diberi 6 ml air perasan jeruk Kasturi. Data hasil uji kualitas fisik kimia dianalisis dengan analisis variansi rancangan acak lengkap pola searah. Jika terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (Steel and Torrie, 1993). Variabel yang diamati adalah nilai pH dan kadar air yang diuji menurut AOAC (1995). Daya ikat air diuji menurut Honikel dan Hamm (1994), dan susut masak diuji menurut Kondaiah (1985).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pH Daging Broiler

Rerata nilai pH daging broiler hasil penelitian berkisar antara 5.15 - 5.60. Rerata terendah pada perlakuan 12 hari (5.15) dan rerata tertinggi pada perlakuan nol (0) hari (5.60). Nilai pH daging dada broiler sebelum diberi air perasan jeruk Kasturi adalah 6.0 kemudian menurun menjadi 5.60 setelah satu (1) jam pemberian air perasan jeruk Kasturi. Hasil penelitian ini masih menunjukkan nilai pH yang baik. Menurut Forrest *et al.*, (1975) nilai pH daging ayam setelah pematangan adalah 6,8 dan akan menurun sampai mencapai titik isoelektrik (5,0-5,2) pada 30 menit sampai 4.5 jam pada suhu ruang. Suradi (2008) melaporkan bahwa ayam

broiler sebelum pematangan memiliki nilai pH 6,31 kemudian menurun menjadi 5,96 dan 5,82 saat 10 jam sampai dengan 12 jam setelah pematangan pada suhu ruang. Hal ini sejalan dengan apa yang dikatakan oleh Ramli (2001) bahwa setelah penyembelihan pH daging akan turun. Nur Sari Kasih *et al* (2012) melaporkan bahwa pH daging broiler yang disimpan pada suhu dingin dengan lama penyimpanan enam (6) hari adalah 5,70. Risnajat (2010) melaporkan bahwa pH daging broiler yang disimpan pada suhu dingin dengan lama penyimpanan empat (4) hari adalah 5,72. Hasil penelitian ini memiliki nilai pH yang lebih rendah dari kedua penelitian tersebut dikarenakan adanya penambahan air perasan jeruk Kasturi yang menyebabkan pH daging broiler yang awalnya adalah 6,0 setelah pemberian air perasan jeruk Kasturi turun menjadi 5,60.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap nilai pH daging broiler yang diberi air perasan jeruk Kasturi. Hal ini menunjukkan bahwa lama penyimpanan pada suhu dingin daging broiler yang diberi air perasan jeruk Kasturi memberikan perbedaan nilai pH. Hal ini sesuai dengan pendapat Lawrie (2003) bahwa pH daging dapat dipengaruhi oleh lama penyimpanan.

Tabell: Rerata nilai pH, kadar air , daya ikat air, dan susut masak daging broiler yang diberi air perasan jeruk kasturi dan disimpan pada suhu refrigerasi dengan lama penyimpanan berbeda

Variabel	Perlakuan Lama Penyimpanan				
	P1 0 Hari	P2 3 Hari	P3 6 Hari	P4 9 Hari	P5 12 Hari
Nilai pH	5.60 ^a	5.48 ^{ab}	5.38 ^{abc}	5.28 ^{bc}	5.15 ^c
Kadar Air (%)	75.47 ^a	75.33 ^a	75.11 ^a	75.01 ^a	74.79 ^a
Daya Ikat Air (%)	34.18 ^a	32.29 ^a	32.06 ^a	29.33 ^a	29.10 ^a
Susut Masak (%)	23.80 ^a	24.39 ^a	25.65 ^a	26.28 ^a	29.44 ^a

Keterangan :Superskrip berbeda pada baris yang sama artinya berbeda sangat nyata (P<0.01)

Hasil analisis lanjut menggunakan uji wilayah berganda Duncan, diperoleh bahwa perlakuan tanpa penyimpanan (0) hari (5,60) tidak berbeda nyata dengan perlakuan lama penyimpanan tiga (3) hari (5,48) dan perlakuan lama penyimpanan enam (6) hari (5,38) tetapi berbeda sangat nyata dengan perlakuan lama penyimpanan sembilan (9) hari (5,28) dan perlakuan lama penyimpanan 12 hari (5,15). Sedangkan perlakuan lama penyimpanan tiga (3) hari (5,48) tidak berbeda nyata dengan perlakuan lama penyimpanan enam (6) hari (5,38) maupun dengan perlakuan lama penyimpanan sembilan (9) hari (5,28), tetapi berbeda sangat nyata dengan perlakuan lama penyimpanan 12 hari (5,15). Selanjutnya perlakuan lama penyimpanan enam (6) hari (5,38) tidak berbeda nyata dengan

perlakuan lama penyimpanan sembilan (9) hari (5,28) maupun perlakuan lama penyimpanan 12 hari (5,15). Kemudian perlakuan lama penyimpanan sembilan (9) hari (5,28) tidak berbeda nyata dengan perlakuan lama penyimpanan 12 hari (5,15).

Daging broiler dengan perlakuan tanpa penyimpanan nol (0) hari, perlakuan lama penyimpanan tiga (3) hari, dan enam (6) hari (5,60-5,38) masih menunjukkan nilai pH yang relatif lebih baik daripada daging broiler dengan perlakuan lama penyimpanan sembilan (9) hari dan 12 hari (5,28-5,15) dikarenakan penyimpanan daging broiler pada suhu rendah ditambah pH daging broiler setelah pemberian air perasan jeruk Kasturi sudah rendah (5,60) memperlambat kinerja

enzim-enzim glikolitik. Pada proses enzim-enzim glikolitik sangat berperan dalam terbentuknya asam laktat. Dengan kata pembentukan asam laktat diperlambat pada penyimpanan nol(0) hari, tiga (3) hari, dan enam(6) hari. Sedangkan pada perlakuan lama penyimpanan sembilan(9) hari dan 12 hari, kinerja enzim telah menjadi lebih aktif dikarenakan daya kerja asam-asam organik yaitu asam sitrat dan asam askorbat yang terkandung di dalam jeruk Kasturi sudah mulai berkurang, sehingga akumulasi asam laktat sudah lebih banyak, menyebabkan semakin menurunnya pH daging ke arah titik isoelektrik. Menurut Hsin-Chun Chen *et al.*, (2013) jeruk Kasturi memiliki kandungan asam organik yang tinggi, yaitu kandungan asam sitrat dan asam askorbat. Buses (2005) melaporkan bahwa penambahan asam organik seperti asam sitrat pada daging unggas dapat meningkatkan lama penyimpanan. Williams dan Phillips (1998) melaporkan bahwa asam-asam organik dapat memperpanjang masa simpan bahan pangan termasuk daging unggas. Gonzalez-Fandos dan Herrera (2014) melaporkan bahwa penambahan asam organik dapat memperpanjang lama penyimpanan daging ayam.

Aberle *et al.*, (2001) menyatakan bahwa penurunan nilai pH otot

glikolisis,

postmortem banyak ditentukan oleh laju glikolisis serta cadangan glikogen otot. Lawrie (2003) menyatakan bahwa setelah hewan mati terjadi penurunan pH daging akibat perombakan glikogen melalui proses glikolisis secara anaerob yang menyebabkan terbentuknya asam laktat. Pada metabolisme anaerob, ion hidrogen yang dibebaskan pada proses glikolisis tidak dapat diikat oleh oksigen sehingga terjadi akumulasi ion hidrogen dalam otot. Ion hidrogen ini kemudian dipergunakan untuk mengubah asam piruvat menjadi asam laktat. Penimbunan asam laktat dalam daging menyebabkan peningkatan keasaman otot. Laju penurunan pH akan menentukan sifat fisik daging.

Kadar Air Daging Broiler

Rerata nilai kadar air berkisar antara 74.79% - 75.47%. Rerataterendah pada perlakuan 12 hari (74.79%) dan rerata tertinggi pada perlakuan nol(0) hari (75.47%). Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air daging dada broiler yang diberi air perasan jeruk Kasturi yang disimpan pada suhu dingin. Menurut Aberle *et al.*, (2001) ada tiga jenis air yang terikat dalam daging, yaitu

pertama adalah air terikat sangat kuat secara kimia oleh gugus reaktif protein, gugus hidrofilik (air dalam keadaan tidak bergerak), dan ketiga adalah air bebas yang berada di antara molekul protein. Air pertama dan kedua bebas dari perubahan molekul, sedangkan air ketiga akan menurun jika protein daging mengalami denaturasi. Shanks *et al.*, (2002) menyatakan bahwa kadar air merupakan komponen dalam daging yang berkaitan dengan daya mengikat air oleh protein daging dan susut masak.

Hasil penelitian menunjukkan ada kecenderungan penurunan kadar air selama penyimpanan meskipun secara statistik lama penyimpanan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air daging dada broiler yang diberi perasan jeruk Kasturi. Heinz dan Hautzinger (2007) melaporkan bahwa kandungan air pada daging ayam segar yaitu sekitar 70%-75% dan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daging dada broiler yang diberi air perasan jeruk Kasturi dan disimpan pada suhu dingin dengan lama penyimpanan berbeda memiliki kandungan air yang masih berada dalam kisaran tersebut.

Daya Mengikat Air Daging Broiler

Reratanilaidaya mengikat air berkisar antara 29.10% - 34.18%. Rerata terendah pada perlakuan 12 hari (29.10%) dan

kedua adalah air terikat lemah terhadap rerata tertinggi pada perlakuan nol(0) hari (34.18%). Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap daya ikat air daging dada broiler yang diberi air perasan jeruk Kasturi yang disimpan pada suhu dingin .

Daya mengikat air oleh protein daging didefinisikan sebagai kemampuan daging untuk menahan air atau air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan, seperti pemotongan daging, pemanasan, penggilingan, dan tekanan (Soeparno,2009). Daya mengikat air merupakan faktor yang penting untuk kualitas daging dan produk daging (Nurhayati, 2009). Hasil penelitian menunjukkan ada kecenderungan penurunan daya mengikat air selama penyimpanan meskipun secara statistik lama penyimpanan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya mengikat air daging dada broiler yang diberi perasan jeruk Kasturi. Penurunan daya mengikat air disebabkan oleh makin banyaknya asam laktat yang terakumulasi akibatnya banyak protein miofibriler yang rusak, sehingga diikuti dengan kehilangan kemampuan protein daging untuk mengikat air (Lawrie,2003). Menurut Honikeldan Hamm (1994), bahwa perubahan daya mengikat air selama

penyimpanan disebabkan oleh perubahan ion-ion yang diikat oleh protein daging.

Susut Masak Daging Broiler

Rerata nilai susut masak berkisar antara 23.80% - 29.44%. Rerata terendah pada perlakuan nol(0) hari (23.80%) dan rerata tertinggi pada perlakuan 12 hari (29.44%). Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap susut masak daging dada broiler yang diberi air perasan jeruk Kasturi dan disimpan pada suhu dingin. Susut masak merupakan indikator terhadap nilai nutrisi daging dan berhubungan dengan banyaknya jumlah air yang terikat di dalam sel di antara serabut otot (Soeparno, 2009).

Hasil penelitian menunjukkan ada kecenderungan kenaikan susut masak selama penyimpanan meskipun secara statistik lama penyimpanan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap susut masak daging dada broiler yang diberi perasan jeruk Kasturi. Nur Sari Kasih *et al.*, (2012) melaporkan bahwa susut masak daging dada broiler yang disimpan pada suhu dingin selama 6 hari berkisar antara 28.13%-34.48%, sedangkan Risnajati (2010) melaporkan bahwa susut masak daging broiler yang dikemas dalam plastik *polyethylene* dan disimpan pada suhu dingin berkisar antara 32.24%-37.10%. Hasil penelitian

menunjukkan kisaran persentase susut masak yang lebih rendah yaitu berkisar antara 23.80%-29.44%. Daging dengan susut masak yang lebih rendah mempunyai kualitas yang relatif yang lebih baik daripada daging dengan susut masak yang lebih besar, karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit (Soeparno, 2009). Hal ini sesuai dengan Prayitno *et al.*, (2010) semakin kecil persentase susut masak berarti semakin sedikit air yang hilang dan nutrient yang larut dalam air. Begitu juga sebaliknya semakin besar persentase susut masak maka semakin banyak air yang hilang dan nutrient yang larut dalam air.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penyimpanan dalam suhu -2°C sampai 4°C daging broiler yang diberi air perasan jeruk Kasturi dapat mempertahankan nilai pH, kadar air, daya mengikat air, dan susut masak sampai 12 hari.

Saran

Perlu adanya penelitian serupa tetapi dengan lama penyimpanan yang diperpanjang, dan bagaimana lama penyimpanan mempengaruhi nilai gizi khususnya protein daging dada broiler

yang diberi air perasan jeruk Kasturi. Penelitian lanjutan juga perlu jenis mikrob dalam daging dada broiler yang diberi air perasan jeruk Kasturi.

dilakukan untuk melihat bagaimana lama penyimpanan mempengaruhi jumlah dan

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, E.D., Forrest, J. C., Gerrard D. E., Mills, E. W., Hedrick, H. B., Judge, M.D. dan Merkel, R.A. 2001. *Principles of Meat Science*. 4th Ed. Kendall/Hunt Publishing Co. Dubuque. Iowa.
- Afrianti LH. 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan Edisi Revisi*. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Ali, K.M, S.J. Rondonuwu, L. Pangemanan, A. Waworuntu. 1993. Kajian Awal Beberapa Komponen Biologi dan Kimia Lemon Cui (*Citrus mitis*). Laporan Penelitian Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Andriani, Darmono, Widya K. 2007. Pengaruh asam asetat dan asam laktat sebagai antibakteri terhadap bakteri *Salmonella sp.* yang diisolasi dari karkas ayam. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 930-934.
- AOAC. 1995. *Official Method of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, Virginia. USA.
- Bouton, P. E., Harris P. V., dan Shorthorse W. R. 1971. Effect of ultimate pH upon the water holding capacity and tenderness of mutton. *JFood Sci.* 36:435.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan* (Terjemahan dari Bahasa Inggris oleh H. Purnomo dan Adiono). Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Buses HM. 2005. Acid treatments have an effect on salmonella enteritidis, shelf life, and quality attributes in poultry breast fillets. Thesis. Graduate Faculty. Texas Tech University. Texas.
- Forrest, J.C., E.B. Aberle, H.B. Hedrick, M.D. Judge, dan R.A. Merkel. 1975. *Principles of Meat Science*. W.H. Freeman and Co. San Fransisco.
- Gaspersz. V. 1995. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan*. Penerbit Tarsito, Bandung.
- Gonzalez-Fandos E, Hererra B. 2014. Efficacy of acetic acid against listeria monocytogenes attached to poultry skin during refrigerated storage. *J Foods.* 3: 527-540.
- Heinz, G. dan Hautzinger, P. (2007). *Meat Processing Technology for Small to Medium Scale Producers*. FAO Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok.
- Honikel, K.O. dan R. Hamm. 1994. *Measurement of Water Holding Capacity and Juiciness in Quality Attributes and Their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products*. Adv. Meat Res. 9 Ed. By Pearson, A.M. dan T.R. Dutson. Blackie Academic & Professional Glasgow. UK.

- Hsin-Chun Chen, Li-Wen Peng, Ming-Jen Sheu, Li-Yun Lin, Hsiu-Mei Chiang, Chun-Ta Wu, Chin-Sheng calamondin. *J Food and Drugs Analysis*. 21 : 363-368.
- Karadeniz, F. (2004). Main organic acid distribution of authentic citrus juices in turkey. *Turk J Agric. For.* 28:267-271.
- Kondaiah, N; Anja Neyulu ASR; Rao KV; Sharma N; Joshi HB. 1985. Effect of salt and phosphate on the quality of buffalo and goat meat. *Meat Sci.* 15 : 183-192
- Lawrie RA. 2003. *Ilmu daging*. Parakkasi A, Penerjemah; Terjemahan dari : *Meat Science*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Murtidjo, Bambang Agus. 2003. *Pemotongan dan Penanganan Daging Ayam*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Nurhayati, 2009. Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Domba pada Lama Postmortem dan Taraf Penambahan Tepung Tapioka yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor
- Nur Sari Kasih, Acmad Jaelani, Nordiansyah Firahmi. 2012. Pengaruh lama penyimpanan daging ayam segar dalam refrigerator terhadap pH, susut masak dan organoleptik. *J Med Sains*. 4 (2):154-159
- Parkhurst C.R., G.J. Mountney. 1988. *Poultry Meat and Egg Production*. Van Nostrand Reinhold Co. New York.
- Pestariati, Wasito, Eddy Bagus, Handijatno, Didik. 2003. Pengaruh lama penyimpanan Wu, Yu-Chang Chen. 2013. Effects of hot water treatment effects on the essential oils of daging ayam pada suhu refrigerator terhadap jumlah total kuman, *Salmonella sp.* kadar protein dan derajat keasaman. *JBio Sains Pasca*. 5 (2):49-53
- Prayitno A. H, E. Suryanto dan Zuprizal. 2010. Kualitas fisik dan sensoris daging ayam broiler yang diberi pakan dengan penambahan ampas virgin coconut oil (vco). *Buletin Peternakan*. 34 (1):55-63
- Ramli. 2001. Perbandingan Jumlah Bakteri pada Ayam Buras Sebelum dan Setelah Penyembelihan. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Syiah Kuala. Kuala Lumpur. Malaysia
- Risnajat, Dede. 2010. Pengaruh lama penyimpanan dalam lemari es terhadap pH, daya ikat air, dan susut masak karkas broiler yang dikemas plastik polyethylen. *J IlmuPet*. 13 (6):309-315
- Shanks BC, Wolf DM, Maddock RJ. 2002. Technical note : The effect of freezing on Warner Blatzler shear force value of beef longissimus steak across several post mortem aging periods. *J. Animal Science*. 80:2122-2125.
- Soeparno. 2009. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan Kedua. UGM Press. Yogyakarta.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suradi, K. 2008. Perubahan Sifat Fisik Daging Ayam Broiler Post Mortem Selama Penyimpanan

Temperatur Ruang. Tesis.
Fakultas Peternakan. Universitas

Padjajaran. Bandung.

Williams SK, Phillips K. 1998. Sodium lactate affects sensory and objective characteristics of tray-packed broiler chicken breastmeat. *Poultry Sci.* 77:765-769