

**PENGARUH PERENDAMAN DAGING SAPI DALAM BERBAGAI KONSENTRASI
BLEND JAHE (*Zingiber officinale Roscoe*) TERHADAP PH,
DAYA IKAT AIR, DAN SUSUT MASAK**

**The effect of Soaking Beef in Various Concentration of Ginger
Blend (*zingiber officinale roscoe*) to PH, Water Holding
Capacity and Cooking Loss**

Rosita, Ali Husni, Rr Riyanti and Dian Septinova

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No.1 Gedong Meneng Bandar Lampung 35145
e-mail : rositawijaya96@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of the research to determined the effect of soaking beef in various concentration of ginger blend and determined the best concentration of ginger blend on pH, water holding capacity, and cooking loss on beef. This research was conducted at the Laboratory of Animal Production and Reproduction, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Lampung. Meat samples obtained from RPH Z-Beef Indonesia. The treatment used a completely randomized design (CRD) with four treatments and five replications. Treatments are in the form of concentration of ginger blend 0%, 10%, 20%, and 30% with immersion time for 50 minutes. The results obtained were analyzed by Analysis of Variant (ANOVA) at the 5% level and followed by the Least Significant Difference (LSD) test. The results showed that the addition of ginger blend with a concentration of up to 30% did not significantly influenced ($P>0.05$) on the pH value and water holding capacity, but had a significant effected ($P<0.05$) on the cooking loss of beef.

Keywords: Ginger, Beef, Physic quality.

PENDAHULUAN

Daging sapi termasuk salah satu bahan pangan yang sangat rentan terhadap kontaminasi mikroorganisme, karena kandungan gizinya yang cukup tinggi merupakan sumber makanan bagi mikroorganisme. Selain itu, tingginya kandungan air yang terdapat dalam daging sapi juga menjadikan bahan pangan ini sebagai salah satu media yang sangat ideal bagi pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme. Daging sapi yang sudah terkontaminasi oleh mikroorganisme akan mengalami kerusakan dan penurunan daya simpan, sehingga dapat menurunkan kualitas bahan pangan tersebut. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukanlah upaya untuk menekan pertumbuhan bakteri dan mengurangi kerusakan dengan dilakukannya penanganan berupa proses pengawetan.

Kualitas daging dapat dipertahankan dengan proses pengawetan menggunakan bahan alami. Pengawetan daging akan memperpanjang masa simpan daging dengan mengurangi kerusakan dan pembusukan oleh mikroorganisme. Pengawetan pada prinsipnya adalah penghambatan kerusakan oleh bakteri dan bisa dilakukan dengan penggunaan senyawa

antimikroba. Salah satu bahan yang berpotensi untuk dieksplorasi untuk peningkatan kualitas daging yaitu dengan penambahan *blend* jahe.

Jahe tergolong tanaman rempah-rempah yang mempunyai rasa pedas, hangat, beraroma dan umumnya digunakan sebagai bahan penambah citarasa pada produk-produk seperti daging. Jahe bersifat antimikroba yang dapat digunakan untuk menekan atau menghentikan pertumbuhan bakteri (bakteriostatik) dan jamur (fungistatik) serta dapat menekan pertumbuhan *E. coli* bahkan membunuh bakteri (bakterisidal) dan jamur (fungisidal) seperti pada bakteri *Bacillus subtilis*, *Micrococcus varians*, dan *Leuconostoc sp* serta kapang dan khamir tertentu. Jahe juga mengandung enzim proteolitik proteinase thiol (Lee *et al.*, 1986).

Jahe merupakan sumber proteinase yang memiliki rendemen 2,3 % atau 176 kali lebih banyak daripada papain, sedangkan enzim papain memiliki rendemen yang lebih rendah yaitu 0.013 %. Enzim protease yang terkandung dalam jahe disebut zingibain. Zingibain tergolong ke dalam enzim protease yang dapat mendegradasi protein sehingga daging menjadi empuk (Thompson *et al.*, 1973).

Beberapa hal yang menjadi ukuran kualitas daging diantaranya warna, daya ikat air, kesan jus daging (*juiciness*), susut masak, tekstur, keempukan, rasa (*flavor*), dan nilai pH daging. Jahe dapat dijadikan sebagai pengawet yang dapat mempertahankan kualitas daging karena jahe mengandung senyawa antimikroba yang berfungsi membunuh mikroorganisme *pathogen*. Berdasarkan uraian tersebut maka akan dilakukan penelitian menggunakan *blend* jahe dengan konsentrasi yang berbeda untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pH, daya ikat air, dan susut masak daging sapi.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada 25 Agustus 2018 di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Materi

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu jahe putih sebanyak 1.5 kg yang diperoleh dari pasar Gintung Bandar Lampung dan sampel daging sapi Brahman Cross jantan dengan bobot hidup 494 kg, bagian has dalam sebanyak 2 kg yang diperoleh dari RPH Z-beef Indonesia, Kemiling, Bandar Lampung.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, pisau, talenan, timbangan digital, label, panci, *blender*, pH meter, wadah plastik, kompor, besi pemberat, kaca plat ukuran 25x25 cm, kertas saring ukuran 5x5 cm, plastik bening ½ kg, nampan dan alat tulis.

Metode

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Rancangan perlakuan yang diberikan sebagai berikut :

- P₀ : Daging sapi tanpa tambahan *blend* jahe;
P₁ : Daging sapi + *blend* jahe dengan konsentrasi 10% (b/v);
P₂ : Daging sapi + *blend* jahe dengan konsentrasi 20% (b/v);
P₃ : Daging sapi + *blend* jahe dengan konsentrasi 30% (b/v).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan *analisis of varian* (ANOVA) pada taraf nyata

5%, apabila dari hasil analisis menunjukkan hasil yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mencari konsentrasi terbaik.

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini diawali dengan pembuatan *blend* jahe (Nurohim *et al.*, 2013). Daging sapi yang digunakan yaitu bagian has dalam. Daging sapi kemudian direndam selama 50 menit dalam *blend* sesuai perlakuan kemudian ditiriskan dan disimpan selama 16 jam.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini yaitu :

1. Nilai pH

Pengukuran nilai pH dengan metode Mach *et al.* (2008) dilakukan menggunakan pH meter dengan cara menghaluskan 10g daging yang ditambah dengan 40 ml aquades.

2. Daya Ikat Air (DIA)

Metode yang digunakan dalam menghitung DIA daging sapi yaitu dengan menggunakan metode yang digunakan oleh Kisseh *et al.* (2009) dengan rumus:

$$DIA (\%) = 100\% - [(W_0 - W_1) / W_0] \times 100\%$$

Keterangan:

W₀: berat awal

W₁: berat akhir

3. Susut Masak

Menghitung susut masak daging sapi menggunakan metode Kouba (2003), yaitu berat daging sebelum dimasak dikurang berat daging setelah dimasak dibagi dengan berat daging sebelum dimasak kemudian dikalikan 100%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah tabel rata-rata nilai pH, daya ikat air, dan susut masak.

Tabel 1. Rata-rata nilai pH, daya ikat air, dan susut masak

Variabel	P0	P1	P2	P3
Nilai pH	5.79	6.04	6.07	5.80
DIA	45.22	43.44	41.78	44.27
Susut masak	46.64 ^a	49.65 ^b	50.89 ^b	49.14 ^b

Keterangan : Nilai dengan huruf *superscrip* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perendaman daging sapi menggunakan *blend* jahe berbeda nyata ($P < 0.05$) pada hasil uji BNT.

P₀ : Daging sapi tanpa tambahan *blend* jahe;

P₁ : Daging sapi + *blend* jahe dengan konsentrasi 10% (b/v);

P₂ : Daging sapi + *blend* jahe dengan konsentrasi 20% (b/v);

P₃ : Daging sapi + *blend* jahe dengan konsentrasi 30% (b/v).

Nilai pH Daging Sapi

Rata-rata nilai pH dari hasil penelitian yaitu 5.79 -- 6.07. Rata-rata nilai pH masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan analisis ragam yang dilakukan, penambahan *blend* jahe pada konsentrasi sampai dengan 30% tidak berpengaruh nyata ($P > 0.05$) terhadap nilai pH daging sapi. Hal ini diduga karena konsentrasi *blend* jahe yang digunakan rendah akibat adanya penambahan aquades, sehingga menyebabkan pertumbuhan bakteri pembusuk lebih cepat tumbuh. Semakin tinggi konsentrasi *blend* jahe yang digunakan, maka semakin besar pula kemampuan *blend* jahe tersebut dalam menghambat pertumbuhan bakteri, begitupun sebaliknya. Hal ini sesuai dengan pendapat Hanief (2013) yang menyatakan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak jahe yang digunakan pada sampel maka semakin besar pula kemampuan ekstrak jahe tersebut dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Penambahan aquades pada *blend* jahe menyebabkan senyawa fenol yang terdapat dalam jahe sampai dengan konsentrasi 30% diduga belum mampu menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga terjadi perusakan protein oleh bakteri daging yang menyebabkan terjadinya peningkatan pH pada daging yang direndam dengan *blend* jahe. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Lawrie (2003) bahwa peningkatan pH daging dapat dikarenakan mulai terjadinya perusakan protein oleh mikroorganisme. Perombakan protein oleh mikroorganisme menghasilkan senyawa yang bersifat basa kuat seperti indol, skatol, senyawa-senyawa amin dan kadavarin (Tikasari, 2008).

Senyawa flavonoid yang ada di dalam jahe juga diduga tidak bekerja secara optimal karena adanya penambahan aquades sebagai pengencer, sehingga menyebabkan terhambatnya

laju glikolisis. Berbeda dengan pasta jahe yang tidak diberi tambahan aquades sehingga senyawa flavonoid yang ada dalam jahe bekerja secara optimal. Hal ini sesuai dengan penelitian Arni *et al.* (2016) yang mengindikasikan bahwa semakin banyak penambahan pasta jahe pada daging dapat mempercepat laju glikolisis, sehingga dapat menurunkan pH daging karena senyawa flavonoid mampu bekerja secara optimal. Soeparno (2009) menyatakan bahwa laju glikolisis postmortem dan secara enzimatik akan menghasilkan asam laktat yang mengakibatkan penurunan pH daging.

Pengaruh lain yang diduga menyebabkan tidak berpengaruhnya nilai pH yaitu pH awal *blend* jahe pada konsentrasi 10%, 20% dan 30% berturut-turut yaitu 6.41, 6.32 dan 6.33 dimana nilai pH tersebut mendekati netral atau sama dengan pH normal jahe yaitu 6.0--7.0, sehingga ketika daging sapi direndam oleh *blend* jahe dengan lama perendaman selama 50 menit maka tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai pH. Hal ini sesuai dengan penelitian Suantika *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa pemberian sari jahe sebagai perendam daging domba tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pH daging. Hal ini disebabkan oleh sari jahe memiliki pH 6.56 mendekati pH netral, sehingga pemberian sari jahe sebagai perendam daging domba tidak mempengaruhi nilai pH.

Selain itu, nilai pH daging sapi dapat disebabkan oleh aktivitas enzim ATP-ase yang terhambat. Taufiq *et al.* (2015) menyatakan bahwa zat aktif flavonoid dapat menghambat aktivitas enzim ATP-ase. Enzim ATP-ase merupakan enzim yang berperan sebagai pemecah ATP. Terhambatnya aktivitas enzim ATP-ase mengakibatkan terhambatnya pemecahan ATP pada proses glikolisis, sehingga pH daging masih tinggi, sedangkan nilai pH yang menurun diduga disebabkan oleh penguraian glikogen otot oleh enzim glikolisis secara anaerob menjadi asam laktat. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2005) yang menyatakan bahwa nilai pH daging sapi yang rendah (asam) disebabkan oleh penguraian glikogen otot oleh enzim-enzim glikolisis secara *anaerob* menjadi asam laktat. Nilai pH daging sapi tersebut masih dapat dikatakan normal karena menurut Yanti *et al.* (2008) pada kondisi normal nilai pH daging sapi berkisar antara 5,46 --6,29.

Daya Ikat Air (DIA) Daging Sapi

Rata-rata nilai DIA dari hasil penelitian berkisar antara 41.78 -- 45.22%. Rata-rata nilai DIA masing-masing dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan analisis ragam, penambahan *blend* jahe dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap nilai DIA daging sapi. Nilai DIA yang tidak berpengaruh nyata diduga karena senyawa fenol yang terdapat dalam jahe belum mampu mengikat gugus-gugus lain seperti aldehyd, keton, asam, dan ester, sehingga daya ikat air pada penelitian ini rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Abustam *et al.* (2005) bahwa senyawa fenol memiliki kemampuan untuk mengikat air dengan cara melonggarkan ikatan serat daging, sehingga air bebas dan air yang setengah terikat akan memasuki ruang kosong pada daging yang akhirnya daya ikat air meningkat.

Proses pembuatan *blend* jahe dengan menambahkan aquades sebagai pengencer mengakibatkan konsentrasi senyawa fenol semakin sedikit, sehingga belum mampu berfungsi secara optimal oleh karena itu, nilai daya ikat air tidak meningkat. Hugo dan Russel (1981) menyatakan bahwa senyawa fenol keaktifannya menurun dengan adanya pengenceran. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Afrila (2011) bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak jahe dan semakin lama perendaman menghasilkan DIA yang semakin tinggi pada dendeng sapi.

Nilai daya ikat air pada penelitian ini tidak berpengaruh nyata, penelitian menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian Purawan (2016) yaitu konsentrasi penambahan ekstrak jahe tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap daya ikat air daging itik. Hal ini disebabkan oleh enzim protease yang tidak bisa masuk ke dalam jaringan miofibril daging maka tidak terjadi proses hidrolisis dan tidak terjadi peningkatan kadar asam amino, sehingga nilai daya ikat air tidak meningkat.

Nilai DIA pada penelitian ini masih dapat dikatakan normal karena menurut Soeparno (2005) kisaran daya ikat air pada daging sapi yaitu 44.31% -- 77.67%. Daya ikat air juga dipengaruhi oleh pH daging (Alvarado dan McKee, 2007) air yang tertahan di dalam otot meningkat sejalan dengan naiknya pH, walaupun kenaikannya kecil (Bouton *et al.*, 1971). Daya ikat air mempunyai hubungan positif dengan nilai pH daging (Allen *et al.*, 1998). Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa semua daging yang diberi perlakuan nilai pH di atas nilai pH isoelektrik daging sapi (5,0 -- 5,1) yaitu sekitar 5.8 -- 6.07. Kondisi pH yang bervariasi tersebut mengakibatkan nilai daya ikat air bervariasi yaitu antara 41.44% -- 45.22%.

Nilai DIA yang tidak berpengaruh nyata juga diduga karena nilai pH pada daging sapi yang tidak berbeda nyata pada semua perlakuan.

Pearson dan Young (1989) menyatakan bahwa daya ikat air akan meningkat jika nilai pH daging meningkat. Nilai pH yang rendah mengakibatkan struktur daging terbuka yang menghasilkan penolakan miofilamen dan memberi lebih banyak ruang untuk molekul-molekul air, sehingga daya ikat air menurun dan tingginya nilai pH daging mengakibatkan struktur daging tertutup, sehingga daya ikat air tinggi (Buckle *et al.* 1985).

Domiszewski *et al.* (2011) menyatakan bahwa penurunan daya ikat air disebabkan oleh terjadinya proses denaturasi dan depolimerisasi serta peningkatan solubilitas protein karena tekanan dan lama perebusan menyebabkan terjadinya kerusakan dan perubahan struktur protein otot terutama pada aktin dan miosin. Kerusakan aktin dan miosin menyebabkan penurunan kemampuan protein otot untuk mengikat air.

Selanjutnya hasil yang tidak berbeda nyata terhadap daya ikat air daging sapi juga dapat disebabkan oleh senyawa yang masuk ke dalam daging tidak dapat mempengaruhi kandungan lemak pada daging sapi, sehingga daya ikat air pada daging sapi hampir sama. Edwards (1981) menyatakan bahwa kadar lemak mempunyai korelasi negatif dengan kadar protein. Purnamasari *et al.* (2013) menambahkan bahwa penurunan lemak daging menyebabkan kenaikan jumlah protein daging.

Nilai pH yang tidak berpengaruh nyata mengakibatkan keadaan lemak juga tidak terpengaruh, sehingga jumlah protein daging tidak terpengaruh dan daya ikat air daging sapi juga menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata. Ockerman (1983) menyatakan bahwa perbedaan nilai daya ikat air pada daging dipengaruhi oleh kandungan protein dan karbohidrat daging, kandungan protein daging yang tinggi akan diikuti dengan semakin tingginya daya mengikat air. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Suantika *et al.* (2017) yaitu peningkatan DIA disebabkan adanya perubahan pada lemak dan protein dalam daging domba yang diakibatkan oleh enzim proteolitik yang bersumber dari sari jahe. Enzim proteolitik merusak membran otot, sehingga terjadi difusi ion ke dalam protein daging.

Susut Masak Daging Sapi

Rata-rata nilai susut masak dari hasil penelitian berkisar antara 46.64 – 50.89%. Rata-rata nilai pengaruh penambahan *blend* jahe terhadap susut masak daging sapi dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan analisis ragam, penambahan *blend* jahe dengan konsentrasi yang

berbeda berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap nilai susut masak daging sapi. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa daging sapi yang direndam *blend* jahe dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30% berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Nilai susut masak pada perlakuan kontrol lebih rendah yaitu 46.64 %, hal ini disebabkan karena perlakuan kontrol yang tidak diberi perlakuan perendaman, sehingga nilai susut masak hanya berasal dari daging tersebut, oleh karena itu nilai susut masak pada perlakuan kontrol lebih rendah dari pada susut masak daging yang diberi perlakuan perendaman.

Pada perlakuan 10% didapat nilai sebesar 49.65% berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, hal ini karena penambahan *blend* jahe sampai konsentrasi 10% belum mampu menghambat proses hidrolisis lemak pada daging, sehingga pengeluaran air selama proses pemasakan lebih banyak. Hal ini sesuai dengan penelitian Zulkarnain (2008) nilai susut masak pada saat pemasakan dapat dihambat dengan adanya lemak pada daging.

Nilai susut masak tertinggi terdapat pada perlakuan 20% yaitu sebesar 50.89% perlakuan 20% juga berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, hal ini dikarenakan nilai DIA pada konsentrasi *blend* jahe 20% paling rendah. Jamhari (2000) menyatakan bahwa DIA yang rendah akan mengakibatkan nilai susut masak yang tinggi. Hal tersebut dikarenakan kemampuan daging untuk mengikat air rendah, sehingga air dalam daging akan terlepas. Perlakuan perendaman pada konsentrasi 30% didapat nilai sebesar 49.27% hampir sama dengan nilai pada perlakuan 10% yaitu 49.65% hal ini dikarenakan konsentrasi *blend* jahe yang digunakan lebih tinggi, sehingga diduga sudah mampu menghambat proses hidrolisis lemak pada daging, dan pengeluaran air selama proses pemasakan lebih sedikit.

Pada perlakuan 10%, 20% dan 30% tidak berbeda nyata, pengaruh nilai susut masak ini karena adanya perlakuan penyimpanan pada suhu rendah, daging yang direndam dalam *blend* jahe mempengaruhi status kontraksi myofibril akibat aktivitas enzim protease yang dimiliki oleh rimpang jahe, yang dapat menghidrolisis ikatan peptide protein daging menjadi peptida-peptida yang sederhana dan efektif beraktivitas pada suhu rendah. Hidrolisis ikatan ini akan menyebabkan struktur daging menjadi lebih longgar atau renggang, sehingga air dalam daging lebih banyak.

Nilai susut masak pada penelitian ini berpengaruh nyata, berbeda dengan hasil penelitian Purawan (2016) yaitu daging itik petelur afkir yang direndam larutan jahe merah

tidak menunjukkan hasil yang berpengaruh, hal ini dikarenakan enzim proteolitik pada jahe belum mampu bekerja, sehingga tidak terjadi pengaruh nilai susut masak. Enzim protease yang tidak mampu masuk ke dalam daging itik dan menambah jumlah protein terlarut, sehingga menyebabkan tidak terjadinya perubahan yang nyata terhadap susut masak.

Nilai susut masak pada penelitian ini dapat dikatakan normal karena menurut Bouton *et al.* (1971) umumnya nilai susut masak bervariasi antara 1.5 -- 54.5%. Susut masak dapat dipengaruhi oleh pH, panjang potongan serabut otot, status kontraksi myofibril, ukuran dan berat sampel daging dan penampangan lintang daging. Selain itu, panjang sarkomer serabut otot daging juga mempengaruhi susut masak. Daging yang dipotong dengan bentuk dan ukuran yang sama akan menghasilkan panjang sarkomer serabut otot yang berbeda.

Nilai susut masak yang relatif sama pada perlakuan 0%, 10%, 20%, dan 30% juga diduga disebabkan oleh temperatur pemasakan 100°C dan lama waktu pemasakan selama 20 menit yang sama pada proses pemasakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2005) yang menyatakan bahwa susut masak dapat dipengaruhi oleh temperatur pemasakan, umur ternak, bangsa ternak, dan konsumsi pakan. Susut masak menurun secara linier dengan bertambahnya umur ternak. Umur ternak dapat mempengaruhi susut masak karena terdapat hubungan antara jumlah lemak daging.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Penambahan *blend* jahe pada konsentrasi 0%, 10%, 20%, dan 30% tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai pH dan daya ikat air, namun memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai susut masak daging sapi
2. Konsentrasi *blend* jahe yang terbaik terhadap nilai susut masak yaitu pada konsentrasi 30%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abustam, E dan H. M. Ali. 2005. Dasar Teknologi Hasil Ternak. Buku Ajar. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makasar
- Afrila, A., dan B. Santoso. 2011. Water holding capacity (WHC), kadar protein, dan kadar air dendeng sapi pada berbagai konsentrasi ekstrak jahe (*Zingiber*

- officinale* Roscoe) dan lama perendaman yang berbeda. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 6:41-46
- Allen, C.D., D. L. Fletcher, J.K. Northcutt and S. M. Russell. 1998. The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf-life. Poultry Sci. 77:361-366
- Alvarado, C. and S. McKee. 2007. Marination to improve functional properties and safety of poultry meat. J. Appl. Poult. Res. 16: 113-120
- Arni, H. Hafid., dan R. Aka. 2016. Pengaruh pemberian pasta jahe (*Zingiber officinale Roscoeae*) terhadap kualitas daging ayam kampung. Jurnal. Universitas Halu Oleo. Kendari. Sulawesi Tenggara. 3:104-107
- Bouton, P.E., P.V.Harris, W. R. Shorthose. 1971. Effect of ultimate pH upon the water holding capacity and tenderness of mutton. J. Food Sci. 36:435-439
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Terjemahan: Hari Purnomo Adiono. UI Press. Jakarta
- Domiszewski, Z., G. Bienkiewicz, and D. Plust. 2011. Effects of different heat treatments on lipid quality of striped catfish (*Pangasius hypophthalmus*). Acta Sci. Pol. Technol. Aliment. 10: 359--373
- Edwards, H.M. Jr. 1981. Carcass composition studies. 3. Influence of age, sex and calorie protein contents of the diet on carcass composition of japanese quail. Poultry Sci. 60 : 250-- 2512
- Hanief, S. 2013. Efektivitas Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus viridans*. Laporan Penelitian. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Hugo, W. B. and A. D. Russel. 1981. Pharmaceutical Microbiology. Blackwell Scientific Pub, Oxford
- Jamhari. 2000. Teknologi Pengolahan Daging. Penebar Swadaya. Bandung
- Kisseh, C., A.L. Soarest., A. Rossa dan M. Shimokomaki. 2009. Functional properties of PSE (pale, soft, exudative) broiler meat in the production of mortadella. Brazilian Archives of Biology and Technology an International Journal. 52:213-217
- Kouba, M. 2003. Quality of organic animal products. Lives Prod. Sci. 80: 33-40
- Lawrie, R.A. 2003. Ilmu Daging. Terjemahan Aminuddin Parakkasi. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Lee, Y. B., D. J. Sehnert, and C. R. Ashmore. 1986. Tenderization of meat with ginger rhizome protease. J. Food Sci. 51: 1558-1559
- Mach, N., A. Bach, A. Velarde, M. Devant. 2008. Association between animal, transportation, slaughterhouse practices, and meat pH in beef. Meat Sci. 78:232—238
- Nurohim., Nurwantoro, dan D. Sunarti. 2013. Pengaruh metode marinasi bawang putih pada daging itik terhadap pH, daya ikat air, dan total *coliform*. Anim Agr J. 2:77-85
- Ockerman, H.W. 1983. Chemistry of Meat Tissue. 10th ed. Animal Science Departement the Ohio State University. The Ohio Agricultural Research and Development Center. Ohio
- Purawan, A., 2016. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Larutan Jahe Merah (*Zingiber officinale var Rubrum rhizome*) terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik Daging Itik Petelur Afkir. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Pearson, A. M. and R. B. Young. 1989. Meat and Biochemistry. Academy Press Inc. California
- Purnamasari, E., Mardiana, Y. Fazila, W.H.Z. Nurwidada, D. Febrina. 2013. Sifat Fisik dan Kimia Daging Sapi yang dimarinasi Jus Buah Pinang (*Areca catechu L.*). Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 19: 216--226
- Suantika, R., L. Suryaningsih, dan J. Gumilar. 2017. Pengaruh lama perendaman dengan menggunakan sari jahe terhadap kualitas fisik (daya ikat air, keempukan dan pH) daging domba. Jurnal Ilmu ternak. 17 :67-72
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan ke-5. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- . 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Edisi Ke-6. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Taufiq, S., U. Yuniarni, dan S. Hazar. 2015. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji buah papaya (*Carica papaya L*) terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Jurnal Prosiding Penelitian. 2: 654--661
- Tikasari, C. 2008. Kualitas Mikrobiologis Daging Sapi Segar dengan Penambahan Bakteriosin dari *Lactobacillus sp.* Galur SCG 1223 yang diisolasi dari Susu Sapi. Skripsi. Fakultas Peternakan IPB. Bogor
- Thompson, E.H, Wolf, dan Allen. 1973. Ginger rhizome : a New Source of Proteolytic Enzim, J. Food Sci. 38 (2) : 625-655

Yanti, H., Hidayati, dan Elfawati. 2008. Kualitas daging sapi dengan kemasan plastik PE (*Polyethylen*) dan plastik PP (*Polypropylen*) di Pasar Arengka Kota Pekabaru. *Jurnal Peternakan* 5: 22-27

Zulkarnain, D. 2008. Pengaruh Suplementasi Tepung Kunyit sebagai Bahan Antioksidan dalam Ransum terhadap Performa dan Kualitas Karkas Ayam Broiler. Tesis. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.