

## Kandungan Protein, Lemak dan Air Daging Bagian Brisket Sapi Brahman Cross yang Direndam dengan Ekstrak Nanas (*Ananas comosus* L. Merr)

### *Protein, Fat and Water Content Soaked Brahman Cross Beef Brisket Parts with Pineapple (*Ananas comosus* L. Merr) Extract*

Dara Surtina<sup>1</sup>, Harissatria<sup>1</sup>, Friza Elinda<sup>2</sup> dan Willa Yuliana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Univ. Mahaputra Muhammad Yamin

<sup>2</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Univ. Mahaputra Muhammad Yamin  
Kampus I, Jl. Jenderal Sudirman No. 6, Kota Solok. Telp (0755) 20565

<sup>1</sup>e-mail : [darasurtina323@gmail.com](mailto:darasurtina323@gmail.com)

#### ABSTRACT

*This study aims to determine protein content, fat content and water content of brisket meat from Brahman Cross beef soaked with pineapple extract at different times. This research has been carried out at the Laboratory of Animal Products Technology, Faculty of Animal Husbandry, Andalas University, Padang. The material used in this study was Brahman Cross beef brisket section aged 5 years which was taken at the Bandar Pandung Slaughterhouse, Solok City. The study was conducted experimentally in the laboratory with 4 treatments and 4 replications with different soaking times, namely without soaking, soaking brisket meat with pineapple extract for 15 minutes, 30 minutes and 45 minutes. The observed variables were the protein, fat and water content of Brahman Cross beef brisket. The results showed that the average protein content of meat ranged from 14.78 – 17.69%, meat fat content 1.75 – 2.76% and meat water content 76.97 – 79.19%. From the results of the study, it was concluded that the Brahman Cross beef brisket meat which was soaked with pineapple extract at different times gave very significant differences in protein content ( $P < 0.01$ ) and not significant differences in fat and water content.*

*Keywords: brisket, pineapple extract, protein, fat*

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan protein, lemak dan air daging bagian brisket sapi Brahman cross yang direndam dengan ekstrak nanas. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging sapi Brahman cross bagian brisket umur 5 tahun sebanyak 1,6 kg yang di ambil di Rumah Potong Hewan Bandar Pandung Kota Solok. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan tanpa perendaman ekstrak nanas (P0) dan dengan perendaman ekstrak nanas dengan lama waktu yang berbeda (P<sub>1</sub> = 15, P<sub>2</sub> = 30 dan P<sub>3</sub> = 45 menit) dan diulang sebanyak 4 ulangan. Peubah yang diukur dalam penelitian ini adalah kadar air, kadar lemak, kadar protein daging brisket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar air sapi Brahman cross bagian brisket adalah P0=76,97; P1=79,19; P2=78,12; P3=78,75 dan kadar lemak P0=2,76; P1=1,89; P2=1,88; P3=1,75 sedangkan kadar protein P0=17,69; P1=14,78; P2=15,89; P3=15,63. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lama perendaman daging sapi Brahman cross bagian brisket dengan ekstrak buah nanas memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap kadar air, kadar lemak ( $P > 0.05$ ) serta berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap kadar protein daging.

*Kata kunci: daging, sapi, brisket, ekstrak nanas, kadar protein*

#### PENDAHULUAN

Daging digunakan sebagai penganekaragaman sumber pangan karena daging dapat menimbulkan kepuasan dan kenikmatan bagi yang memakannya (Soeparno, 2009). Salah satu komoditi daging yang

memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap gizi masyarakat adalah daging sapi. Tingkat konsumsi daging sapi di Indonesia meningkat seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan penduduk serta bertambahnya pengetahuan masyarakat akan mengonsumsi daging. Daging sapi merupakan salah satu

sumber pangan dari hewan yang memiliki kandungan gizi yang dibutuhkan bagi pertumbuhan dan kesehatan (Arifin *et al.*, 2008).

Daging didefinisikan sebagai semua jaringan hewan dan semua produk hasil pengolahan jaringan-jaringan dari bagian tubuh hewan yang dapat dikonsumsi serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang memakannya. Daging merupakan sumber protein yang tinggi, protein ini sebagai asam amino esensial, asam amino ini sangat penting dibutuhkan oleh tubuh. Selain itu daging juga mengandung karbohidrat, lemak, mineral, fosfor, vitamin dan kalsium. Daging tersusun atas jaringan ikat, epitelial, jaringan-jaringan saraf, pembuluh darah dan lemak. Jaringan ikat berhubungan dengan kealotan daging, semakin banyak jaringan ikat yang terdapat pada daging akan berpengaruh kealotan daging. Soeparno (2015) mengatakan jika daging sapi tersusun dari 75 % air, 19% protein, 3,5% substansi non larut protein dan 2,5% lemak.

Komposisi kimia daging dapat diestimasi yaitu air sekitar 75%, protein 19%, lemak 2,5%, karbohidrat 1,2%, substansi protein yang larut 2,3%, termasuk substansi lain. Daging sapi terdiri dari 75% air, 19% protein, 3,5% substansi non protein yang larut, dan 2,5% lemak (Lawrie, 2003). Nutrigenus 1,65% dan substansi organik 0,65% dan vitamin yang larut dalam lemak dan air relatif sangat sedikit (Soeparno, 2011).

Tingkat konsumsi daging sapi masyarakat Indonesia mencapai 0,33 g/kapita Tahun 2012; 0,24 kg/kapita Tahun 2013; dan 0,24 kg/kapita pada Tahun 2014 (BPS, 2015). Tingkat konsumsi ini dimungkinkan akan terus meningkat seiring berjalannya waktu, hal ini menuntut produksi lebih dan dapat menjangkau masyarakat di berbagai daerah.

Salah satu daging yang banyak digemukkan di Indonesia adalah sapi Brahman cross yang diimpor dari Australia karena memiliki karkas yang lebih tinggi dibandingkan sapi lokal Indonesia (Kusmartono *et al.*, 2014). Sapi Brahman cross setiap bagian karkas memiliki tingkat keempukan dan kealotan yang berbeda. Pada bagian brisket terdapat otot pectoralis. Otot pectoralis berlokasi dibagian sternum pada brisket dan meluas posterior ke

bagian dada belakang (*plate*). Bagian ini memiliki tekstur daging yang cukup alot karena banyak serabut otot yang saling berseberangan dan terdapat lemak yang tebal (Soeparno, 2009). Daging segar diperoleh dari otot hasil penyembelihan ternak yang sudah mengalami perubahan menjadi daging melalui perubahan fisik dan kimia setelah penyembelihan. Hal terpenting dalam pemilihan daging adalah kualitas daging. Silaban (2009) mengemukakan bahwa kualitas dari daging dipengaruhi oleh cara pengolahan dan pemasakannya. Kualitas kimia daging dipengaruhi oleh faktor sebelum dan sesudah pemotongan. Faktor sebelum pemotongan yang dapat mempengaruhi kualitas daging adalah genetik, spesies, bangsa, tipe ternak, jenis kelamin, umur, pakan, bahan adiktif dan keadaan stres. Faktor sesudah pemotongan meliputi kualitas kadar air, kadar lemak dan kadar protein. Rata-rata komposisi kimia daging sapi yaitu protein 16-22%, lemak 1,5-13%, senyawa nitrogen non protein 1,5%, senyawa anorganik 1%, karbohidrat 0,5% dan air antara 65-80% (Soeparno, 2009). Menurut Buckle *et al.*, (2007) bahwa protein daging sapi berkisar antara 16-22%. Kualitas daging dipengaruhi oleh macam otot dan lokasi pada suatu otot daging (Soeparno, 2009).

Salah satu cara untuk mengempukkan daging adalah dengan cara kimia yaitu secara enzimatik dengan menggunakan enzim protease (proteolitik). Enzim proteolitik merupakan enzim yang dapat memecah protein sehingga dapat melunakkan daging. Enzim proteolitik secara alami dapat dijumpai pada buah nenas, papaya, jeruk dan lain-lain. Nenas mengandung vitamin C, vitamin B1, vitamin B2 dan mikronutrien yang dibutuhkan tubuh yakni kalium, fosfor, serat, zat besi, karbohidrat, lemak, protein dan energi (Astawan, 2008). Omar dan Razak (1978) menyatakan kandungan enzim bromelin pada buah nenas berkisar antara 0,050%-0,075%. Pada penelitian Adrianty (2016) menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak buah nenas terbaik dalam mengempukkan daging sapi 15% dengan lama marinasi 3 jam. Hasil dari penelitian ini menunjukkan yaitu tekstur daging sapi yang mudah digigit dan lebih empuk.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan protein, lemak dan air

daging bagian brisket sapi Brahman cross yang direndam dengan ekstrak nanas.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang .

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sapi Brahman cross umur 5 Tahun dan daging bagian brisket sebanyak 1,6 kg yang diambil dari Rumah Potong Hewan Bandar Pandung Kota Solok.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak buah nanas sebanyak 4800 ml dan aquades 500 ml.

Alat alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, timbangan analitik, gelas piala, thermometer, batang pengaduk, blender, pH digital, kompor, kertas saring, kertas label, panci, buret, labu kjeldahl, gelas ukur 50 ml, botol semprot dan soxhlet apparatus.

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat ulangan yaitu lama perendaman yang berbeda dengan level ekstrak nanas yang digunakan adalah 0,0025%. P0 = tanpa perendaman, P1 = perendaman daging brisket dengan ekstrak nanas selama 15 menit, P2 = perendaman daging brisket dengan ekstrak nanas selama 30 menit, P3 = perendaman daging brisket dengan ekstrak nanas selama 45 menit.

### Prosedur Pembuatan Ekstrak Nanas

Tahapan persiapan pembuatan ekstrak nanas yang dimodifikasi dari penelitian (Asryani, 2007) yaitu : memilih buah nanas yang segar yang sudah tua, mengupas kulitnya dan mencuci sampai bersih, pemotongan nanas kecil-kecil, menghaluskan nanas dengan blender atau penyaringan nanas yang sudah diblender, memisahkan air dan ampas dengan cara disaring. Penyaringan dilakukan 2 kali yaitu : penyaringan pertama dengan saringan lubang yang agak besar agar ampas dan sarinya mudah terpisah, penyaringan kedua dengan kain tipis supaya air nanas bersih dari

ampasnya. Air terakhir penyaringan tersebut yang dinamakan dengan ekstrak nanas. Masukkan kedalam wadah yang sudah disediakan.

### Persiapan Daging

Daging sapi yang digunakan adalah sapi Brahman cross yang berumur 5 tahun dengan pengambilan bagian untuk di uji yaitu dada bagian depan (*brisket*) sebanyak 1,6 kg untuk semua perlakuan. Tahapan persiapan daging sapi yang akan diberi perlakuan yaitu : mengambil sampel daging sebanyak 4 kg dari RPH Kota Solok, menyimpan daging selama 4 jam pada suhu ruang, daging dibuang lemaknya dan dipotong-potong dan ditimbang sebanyak 50 gr untuk kadar air, kadar lemak dan kadar protein, merendam daging sapi dengan ekstrak nanas dengan konsentrasi 0,0025% pada waktu perendaman yang berbeda (b/b) 0 menit, 15 menit, 30 menit, 45 menit. Daging yang sudah direndam ditiriskan selama 15 menit. Mengamati kadar air, kadar protein, kadar lemak pada daging sapi.

Peubah yang diukur dalam penelitian ini : 1) Pengukuran Kandungan Protein. Kandungan protein menurut SNI 01-2891-1992 (BSN, 1992). Sampel ditimbang sebanyak 1 g dan dimasukkan ke dalam labu kjedahl 100 ml, kemudian ditambahkan 1 g campuran selen dan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Selanjutnya dilakukan destruksi didalam lemari asam sampai jernih. Labu tersebut didinginkan kemudian diencerkan dan dimasukkan ke dalam labu ukur 250 ml, pipet 25 ml larutan sampel aquades 150 mm, kemudian pipet 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,05 N dan disimpan selama 5 menit, sebagai larutan penampung yang dipasang pada ujung slang dari penyulingan, kemudian alat penyulingan di panaskan sampai 2/3 tersuling larutan NaOH 0,1 N. lalu penetapan blanko. Perhitungan kandungan protein dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kandungan protein} = \frac{(v1 - v2) \times 0,1 \times 0,014 \times 6,25 \cdot k}{W} \times 100 \%$$

Keterangan :

W = bobot cuplikan

V1 = volume titrasi blanko

V2 = volume titrasi sampel

N = normalitas NaOH  
 f.k = protein dari makanan secara umum 6,25  

$$\frac{250}{25} = 10 \text{ ml}$$
  
 f.p = faktor pengenceran

2) Pengukuran Kandungan Lemak. Kandungan lemak menurut SNI 01-2891-1992 (BSN, 1992). Sampel ditimbang sebanyak 1 g dan dimasukkan ke dalam kertas saring yang telah di panaskan. Lalu di lipat seperti lipat obat dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 6 jam, kemudian ditimbang panas-panas dan dimasukkan ke dalam selongsong baru dimasukkan ke dalam soxhlet sampai benzein jernih. Setelah itu dikeluarkan dan di angin-anginkan. Dikeringkan dalam oven pada suhu 115°C selama 6 jam. Lalu ditimbang sampai bobot tetap. Perhitungan kandungan lemak dengan menggunakan rumus :

$$\text{kandungan lemak} = \frac{w1 - w2}{w} \times 100\%$$

Keterangan :  
 W = bobot sampel (g)  
 W1 = bobot sampel sebelum diekstraksi (g)  
 W2 = bobot sampel sesudah ekstraksi

3) Pengukuran Kandungan Air. Kandungan air menurut SNI 01-2891-1992 (BSN, 1992). Sampel ditimbang sebanyak 1 g di dalam botol yang sudah diketahui bobotnya. Selanjutnya dilakukan pengeringan dalam oven pada suhu 105°C selama 6 jam. Kemudian didinginkan dalam deksikator. Setelah dingin sampel ditimbang sehingga didapatkan bobot tetap. Perhitungan kandungan air menggunakan rumus :

$$\text{kandungan air} = \frac{w - w2}{w1} \times 100\%$$

Keterangan:  
 W = bobot cuplikan sebelum dikeringkan (g)  
 W1 = adalah kehilangan bobot setelah dikeringkan (g)  
 W2 = bobot cuplikan setelah dikeringkan (g)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan protein, lemak dan air daging sapi Brahman cross bagian brisket setelah direndam dengan ekstrak nanas dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Kandungan protein, lemak dan air daging sapi Brahman cross bagian brisket setelah direndam dengan ekstrak nanas

Peubah	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Protein (%)	17,69 a	14,78 c	15,89 b	15,63 bc
Lemak (%)	2,76	1,89	1,88	1,75
Air (%)	76,97	79,19	78,12	78,75

Keterangan : huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0,01)

#### Kandungan Protein

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata kadar protein daging sapi Brahman cross bagian brisket yang didapat secara berurutan dari yang tertinggi yaitu P0 = 17,69; P2 = 15,89; P3 = 15,63 dan P1 = 14,78. Hasil ini sesuai dengan pendapat Buckle *et al.*, (2007) yang menyatakan bahwa protein daging sapi berkisar 16 - 22%. Hasil analisis keragaman menunjukkan kadar protein daging sapi

Brahman cross bagian brisket setelah direndam dengan ekstrak buah nanas 0,0025% dengan lama perendaman 0 menit, 15 menit, 30 menit dan 45 menit menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01). Hal ini menunjukkan bahwa lama perendaman daging sapi Brahman cross bagian brisket menggunakan ekstrak nanas yang mengandung enzim bromelin sebagai enzim protease yang dapat mengubah struktur kuarterner protein menjadi lebih sederhana dan dapat memutuskan

ikatan peptida dan protein (Utami dan Pudjomartatmo, 2011). Menurut Ketnawa dan Rawdkuen (2011) bahwa enzim sendiri merupakan protein tapi tidak ikut menjadi hasil reaksi, hanya mempercepat atau memperlambat reaksi reaksi saja, oleh sebab itu jika lingkungan (suhu dan pH) yang digunakan optimal maka enzim akan bekerja maksimal. Selanjutnya turunnya kadar protein karena terjadi degradasi struktur protein atau proteolisis kolagen jadi hidroksi prolin sehingga menghasilkan fragmen protein dengan rantai peptida lebih pendek. Semakin banyak proteolisis maka protein terlarutnya semakin banyak sehingga kadar protein menurun.

Penurunan kadar protein daging sapi Brahman bagian brisket karena seiring dengan bertambahnya waktu perendaman dengan ekstrak nenas. Menurut Novita *et al.*, (2009), bahwa lama perendaman pada ekstrak nenas memberikan hasil berbeda nyata terhadap kadar protein daging itik afkir. Menurut Naiola dan Widyastuti (2002) bahwa protease adalah enzim yang mengkatalisasi pemecahan ikatan peptida dalam peptida, polipeptida dan protein dengan menggunakan reaksi hidrolisis menjadi molekul yang lebih sederhana seperti peptida rantai pendek dan asam amino. Menurut Radiati (2010), aktivitas enzim bromelin optimum pada pH 6,5 dimana enzim bersifat konstan dan juga mempunyai aktivitas yang maksimum dan suhu optimum untuk enzim bromelin adalah 50° C, di atas atau di bawah suhu tersebut keaktifan enzim menjadi lebih rendah. Apabila suhu berada dibawah suhu optimal maka substrat dan enzim untuk beraksi menjadi lebih kecil dan kecepatan reaksi lebih rendah.

### **Kandungan Lemak**

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata kadar lemak daging sapi Brahman cross bagian brisket yang didapat secara berurutan dari yang tertinggi yaitu P0 = 2,76; P1=1,89; P2=1,88 dan P3=1,75. Berdasarkan hasil analisis keragaman bahwa kadar lemak daging sapi Brahman Cross bagian brisket setelah direndam dengan ekstrak buah nenas 0,0025% dengan lama perendaman 0 menit, 15 menit, 30 menit

dan 45 menit menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Novita *et al.*, (2019) dimana ekstrak buah nenas dengan lama perendaman yang berbeda pada daging itik afkir hanya sebagai perendam tidak mempengaruhi metabolisme pembentukan lemak dan perendaman tidak menunjukkan adanya hidrolisa terhadap lemak sehingga komposisi lemak relatif tidak berbeda.

Meskipun hasil analisis keragaman berbeda tidak nyata namun secara rata-rata, kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan P0 yaitu 2,76% dan cenderung menurun pada P3 yaitu 1,75%, hal ini diduga karena ekstrak nenas mampu menurunkan kadar lemak dalam daging. Hal ini sejalan dengan pendapat Fenita *et al.*, (2009) bahwa ekstrak nenas dapat menurunkan kadar lemak daging ayam petelur afkir. Penurunan dan peningkatan kadar lemak dapat disebabkan karena emulsi lemak dan adanya komposisi asam lemak baru dan asam lemak bebas dari hasil kerja enzim-enzim yang terdapat didalam buah nenas tersebut. Selain itu ekstrak buah nenas mengandung serotonin yang berfungsi menurunkan kadar kolesterol dalam darah yang akhirnya akan menurunkan kadar lemak. Zat-zat aktif seperti saponin, vitamin C, flavonoid, dan tanin juga mampu menurunkan akumulasi dari kandungan lemak. Variasi komposisi kimia antara kadar lemak dan protein pada daging memberikan refleksi satu dengan lain, berbanding lurus jika kadar lemak tinggi maka kadar protein rendah.

### **Kandungan Air**

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata kadar air daging sapi Brahman Cross bagian brisket yang didapat secara berurutan dari yang tertinggi yaitu P1 = 79,19; P3=78,75; P2=78,12 dan P0=76,97. Berdasarkan hasil analisis keragaman bahwa kadar air daging sapi Brahman cross bagian brisket setelah direndam dengan ekstrak buah nenas 0,0025% dengan lama perendaman 0 menit, 15 menit, 30 menit

dan 45 menit menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ).

Berbeda tidak nyatanya perlakuan P0 dengan P1, P2 dan P3 disebabkan karena lama perendaman pada setiap perlakuan tidak mempengaruhi kadar air daging brisket. Selanjutnya jenis daging yang digunakan adalah daging yang sama dan jenis sapi yang sama. Selanjutnya Tidak ada perubahan ion  $H^+$  akibat pemberian ekstrak buah nanas sehingga kadar air pada perlakuan tidak memberikan adanya perbedaan serta diduga pada kondisi tersebut kemampuan daging untuk menyerap air dari lingkungan pada kondisi yang jenuh. Kondisi daging bagian brisket untuk menyerap air dari lingkungan pada kondisi yang jenuh dalam arti daging tidak mampu melakukan penyerapan air (Novita *et al.*, 2019).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Novita *et al.*, (2019) dimana kadar air daging mencapai 75% pada penambahan ekstrak buah nanas 20% dengan waktu perendaman 15 menit pada daging itik afkir merupakan interaksi yang paling tinggi. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan karena kadar air daging yang tinggi merupakan suatu faktor yang mendukung perkembangan jamur dan mikroorganisme, sehingga daging yang berkualitas tinggi kadar airnya harus dalam batas yang normal (Anam *et al.*, 2003). Namun kadar air daging brisket sapi Brahman cross dalam penelitian ini masih tergolong normal karena masih berkisar antara 76,97% - 79,19%. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2009) yang menyatakan bahwa kadar air daging yang normal itu berkisar antara 60% - 85%. Selanjutnya kadar air daging berkisar sekitar 75,83% (Kuswati 2006) sedangkan menurut Nugroho (2008) bahwa nilai kadar air sapi adalah 77,5% untuk bangsa sapi Bos Indicus.

## SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa lama perendaman daging sapi Brahman Cross bagian brisket dengan ekstrak buah nanas memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar air dan kadar lemak serta berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar protein daging.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adryanti, E. P. 2016. Kualitas Organoleptik Dendeng Ayam Kampung Dengan Pemberian Jus Nanas Muda dan Lama Perendaman Berbeda. Skripsi. Palu, Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako.
- Astawan, Made. 2008. Sehat Dengan Buah. Bogor, Dian Rakyat University Press.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 1992. Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 01-2891-1992 : Tentang Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta, Dewan Standarisasi Indonesia.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, and W. Wooton. 2007. Ilmu Pangan. Penerjemah : Hari Purnomo dan Adiono. Jakarta, Universitas Indonesia (UI) Press.
- Fenita, Y., O. Mega, dan E. Daniati. 2009. Pengaruh pemberian air nanas (*Ananas comosus* L. Merr) terhadap kualitas daging ayam petelur afkir. Jurnal Sain Peternakan Indonesia. 4(1).
- Ketnawa, S., and S. Rawdkuen. 2011. Application of bromelain extract for muscle foods tenderization. Food and Nutrition Sciences. 2(5): 393-401.
- Kusamartono., Susilawati, T, Rosyidi, dan Agus, A. 2014. Carcas characteristics of Brahman cross breed cattle in Indonesia feedlot. J. Agricultural and

- Veterinary Science. (7): 19-24.
- Naiola, E., dan Widhyastuti, N. 2002. Isolasi, seleksi, dan optimasi produksi protease dari beberapa isolate bakteri. *Hayati* 6: 467-473.
- Novita. R., T. Sadjadi, Karyano, dan R. Mulyono 2019. Level ekstrak buah Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr) dan lama perendaman terhadap kualitas daging itik afkir. *JPI*. 21(2): 143-153.
- Radiati, Eka. 2010. Pengaruh penambahan larutan ekstrak nanas dan lama perendaman terhadap kualitas fisik dan organoleptik dalam daging ayam kampung segar bagian dada. *Jurnal Teknologi Hasil Ternak*. 7-10.
- Silaban, Ramlan. 2009. Studi Pemanfaatan Getah Buah Mangga Untuk Melunakkan Daging. *Media Prima Sains*. 11(1).
- Soeparno. 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan Kelima. Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- \_\_\_\_\_. 2015. Ilmu Nutrisi dan Gizi Daging. Edisi Pertama. Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- Steel, R. G. D. & J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika. Jakarta, Gramedia Pustaka.
- Utami. D. P., & Pudjomartatmo. 2011. Manfaat bromelin dan sari buah nanas dan waktu pemasakan untuk meningkatkan kualitas daging itik afkir. *Sains Peternakan*. 9(2).