**KUALITAS FISIK DAGING LAYER AFKIR PADA LEVEL**

**SARI BUAH NANAS YANG BERBEDA**

Physical Quality of Spent Hen Meat on Different

Level of Pineapple Juice

**Putri Yulianingsi Kales Tenggara, Sri Hartati Candra Dewi, Niken Astuti**

Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana, Jl. Wates Km 10, Yogyakarta 55753

Email : [pyulianingsi@gmail.com](mailto:pyulianingsi@gmail.com)

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas fisik daging layer afkir dengan perendaman dalam sari buah nanas pada level yang berbeda. Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 20 Oktober sampai dengan 29 Desember 2020. Penelitian ini telah dilaksanakan di LaboratoriumProduksiTernak, FakultasAgroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging layer afkir bagian dada dan sari buah nanas. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah, dengan 3 perlakuan yaitu perendaman dalam sari buah nanas P0 (0%); P1 (10%) dan P2 (20%) selama 60 menit. Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga ada 9 sampel. Variabel yang diamati adalah pH, daya ikat air (DIA), susut masak, dan keempukkan. Data yang diperolehdianalisismenggunakan *analysis of variance* (ANOVA), jikaterdapatperbedaandilakukanuji*Duncan’s New Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan rerata pH P0 6,00; P1 5,87 dan P2 5,77. Daya Ikat Air (DIA) P0 23,44; P1 23,85 dan P2 28,12 %. Susut Masak P0 31,08; P1 45,54 dan P2 44,92 %. Keempukkan P0 0,60; P1 0,47 dan P2 0,37 Kg/cm2.Hasil analisis variansi menunjukkanbahwapenelitian daging layer afkirdenganpenambahan sari buah nanas yang berbedamemberikanperbedaan yangsignifikan (P<0,05) terhadap pH, daya ikat air, susut masakdan keempukan. Berdasarkanhasilpenelitiandapatdisimpulkanbahwaperendaman dalam sari buah nanas 10% menghasilkankualitasfisikdaging layer afkir yang terbaik.

Kata kunci : Daging layer afkir, kualitas fisik, sari buah nanas.

**ABSTRACT**

The aim of this study was to determine the physical quality of spent hen layer meat by immersing in pineapple juice at different level. This research was conducted from 20 October to 29 December 2020. This research was conducted at the Animal Production Laboratory, Faculty of Agroindustry, University Mercu Buana of Yogyakarta. The materials used in this study were the breast ofhen layer and pineapple juice. This research used a completely randomized design (CRD) oneway pattern, withconsisting of 3 treatments, that immersing in pineapple juice P0 (0%);P1 (10%) and P2 (20%) for 60 minutes. Each treatment was repeated 3 times so that there were 9 samples. The variables observed were pH, water holding capacity (WHC), cooking losses, and tenderness. The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA), if there were differences, further testing was carried out, Duncan's New Multiple Range Test (DMRT). The results showed the mean pH of P0 6.00; P1 5.87 and P2 5.77. Water Holding Capacity (WHC) P0 23.44; P1 23.85; and P2 28.12%. Cooking lose P0 31.08; P1 45.54 and P2 44.92%. Tenderness P0 0.60; P1 0.47 and P2 0.37 Kg/cm2. The results of the analysis of variance showed that the research of spent hen layer meat with the addition of different pineapple juice gave a significant difference (P<0.05) on pH, water holding capacity, cooking loss and tenderness. Based on the results of the research, it can be concluded that the immersing of 10% pineapple juice produces the best physical quality of the spent hen layer meat.

Key words : Spent hen layer meat, physical quality, pineapple juice.

**PENDAHULUAN**

Populasi penduduk di Indonesia setiap tahunnya bertambah dengan demikian kebutuhan pangan meningkat terutama kebutuhan protein masyarakat yang masih belum terukupi. Rata-rata konsumsi protein masyarakat dari kelompok daging sebesar 19 gram perkapita perhari (Anonim, 2018), sedangkan kebutuhan protein hewani yang dianjurkan sebanyak 20-25 gram protein harian (Rahmawati, 2019).Menurut Almatsier (2009) protein berfungsi membentuk jaringan tubuh baru daslam masa pertumbuhan dan perkembangan. Protein terdiri dari protein hewani dan protein nabati, kebutuhan protein hewani dapat dipenuhi dari sektor peternakan, salah satunya adalah daging. Daging memiliki kualitas protein yang sangat bagus untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan jaringan tubuh baik pada anak-anak maupun orang dewasa. Seiring dengan perkembangan masyarakat modern, kesadaran akan kebutuhan gizi yang seimbang menjadikan daging sebagai salah satu sumber protein hewani yang permintaannya semakin meningkat setiap tahunnya.

Diantara jenis daging, daging ayam merupakan pilihan utama masyarakat dibandingkan dengan daging sapi, kambing, kerbau, dan domba. Hal ini disebabkan karena kemudahan untuk didapat dan harganya yang relatif lebih murah. Keadaan ini memicu permintaan daging ayam yang semakin meningkat dari waktu ke waktu. Tingkat konsumsi daging ayam pada tahun 2015 sampai dengan tahun 2019 menunjukkan peningkatan, berturut-turut sebanyak 1,62 juta kg/thn; 1,90 juta kg/thn; 3,17juta kg/thn, 3,40 juta kg/thn dan 3,49 juta kg/thn (Anonim, 2019). Populasi ayam ras petelur atau layertahun 2018-2019 masing-masing populasi 261.932.627 ekor dan 263.918.004 ekor, meningkat sebesar 0,75% (Anonim, 2019).

Peningkatan populasi ayam ras petelur pun diikuti oleh peninkatan ayam yang mendekati masa afkir produksi telurnya akan terus menurun hingga produksi telur berhenti pada masa yang disebut masa afkir. Produktifitas ayam petelur dapat dipertahankan untuk memenuhi kebutuhan protein hewani yang dikonsumsi manusia dengan cara memanfaatkan ayam layer afkir untuk diambil dagingnya, kendati demikian daging dari ayam layer afkir memliki kualitas yang kurang baik karena memiliki kealotan yang tinggi, sehingga diperlukan pengolahan untuk meningkatkan keempukan daging ayam petelur baik melalui metode pemasakan maupun penambahan enzim (Rugayah, 2009).

Menurut Patria dkk. (2015) pengempukan secara enzimatis dengan menambahkan enzim proteolitik merupakan salah satu metode pengempukan yang mudah dilakukan. Proses pengempukan terjadi karena proteolisis pada berbagai fraksi protein daging oleh enzim.Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengempukkan daging ayam layer afkir adalah dengan memanfaatkan tanaman nanas untuk diambil sarinya sebagai sumber enzim yang dapat mengempukkan daging.Nanas merupakan buah yang memiliki nilai gizi yang tinggi. Nanas mengandung vitamin C, vitamin A, vitamin B1, vitamin B2 dan mikronutrien yang dibutuhkan tubuh yakni kalium, kalsium, fosfor, serat, zat besi, karbohidrat, lemak, protein dan energi (Astawan, 2008). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang kualitas fisik daging layer afkir pada level sari buah nanas yang berbeda, meliputi uji pH, daya ikat air, susut masak dan keempukan daging.

**METODE**

**Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan tiga perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan tersebut adalah :

P0 : Perendaman sari buah nanas 0%

P1 : Perendaman sari buah nanas 10%

P2 : Perendaman sari buah nanas 20%

**Variabel yang Diamati**

Dalam penelitian ini variabel yang diamati sebagai berikut :

Variabel yang diamati meliputi pH, daya ikat air (DIA), Susut Masak dan Keempukan.

**ANALISIS DATA**

Data yang diperoleh dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA), jika terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan dilanjutkan dengan *uji Duncan’s New Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% (α=0,05) (Sugiyono, 2017).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**pH**

Data hasil penelitian pengujian pH daging layer afkir dengan penambahan sari buah nanas 0%, 10%dan 20%disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai pH Daging Layer Afkir dengan Pemberian Sari Buah Nanas yang Berbeda

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Level Sari Buah Nanas (%) | Ulangan | | | **Rerata\*** |
| 1 | 2 | 3 |
| P0 (0) | 6,7 | 6,1 | 6,1 | **6,30b** |
| P1 (10) | 5,9 | 5,9 | 5,8 | **5,87a** |
| P2 (20) | 5,7 | 5,7 | 5,9 | **5,77a** |

perbedaan yang nyata (P<0,05).

Hasil uji variansi menunjukkan bahwa pemberian sari buah nanas memiliki pengaruh yang berbeda nyata (P<0,05) terhadap nilai pH daging ayam layer afkir. Hasil uji Duncan menunjukkan nilai pH daging layer afkir pada P0 (6,30) berbeda nyata dengan P1 (5,87) dan P2 (5,77), tetapi P1 (5,87) dengan P2 (5,77) berbeda tidak nyata (P>0,05).

Nilai pH P0 (6,30) berbeda nyata dengan P1 (5,87) dan P2 (5,77) dimana perendaman dengan sari buah nanas yang di dalamnya terkandung enzim bromelin menyebabkan penurunan nilai pH daging, karena enzim bromelin bersifat asam. pH pada P0 (6,30) yang tidak diberikan sari buah nanas memiliki pH yang tinggi karena tidak adanya penambahan asam pada daging sehingga pH daging hanya dipengaruhi oleh proses sebelum dan setelah pemotongan.Nilai pH pada P1 (5,87) berbeda tidak nyata dengan P2 (5,77) diduga karena level sari buah nanas yang diberikan levelnya tidak jauh berbeda sehingga menyebabkan penurunan pH pada P1 (5,87)relatifsama dengan P2 (5,77). Hal ini menyebabkan enzim bromelin yang menembus membran plasma daging berdisosiasi menjadi CH3COOH (asam asetat) dan H+ (Jawetz dkk., 2008).

Rerata nilai pH daging ayam layer afkir pada P0 (6,30), P1 (5,87) dan P2 (5,77) menunjukkan nilai pH yang normal, sesuai dengan pendapat Soeparno (2015) yang menyatakan bahwa pH daging ayam berkisar 5,4-5,8. Menurut Purnamasari dkk. (2014) menurunnya pH daging ayam petelur afkir dengan meningkatnya level konsentrasi ekstrak nanas disebabkan oleh hidrolisis protein daging ayam petelur afkir. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak nanas yang digunakan berarti semakin tinggi H+ yang terbentuk, yang akan menurunkan pH daging ayam karena ion H+ memberi pengaruh terhadap derajat keasaman.

**Daya Ikat Air**

Data hasil penelitian pengujian Daya Ikat Air daging layer afkir dengan penambahan sari buah nanas 0%, 10%dan 20% disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Daya Ikat Air Daging Layer Afkir dengan Pemberian Sari Buah Nanas yang Berbeda (%)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Level Sari Buah Nanas (%) | Ulangan | | | **Rerata\*** |
| 1 | 2 | 3 |
| P0 (0) | 23,11 | 24,70 | 24,03 | **23,94b** |
| P1 (10) | 23,20 | 22,61 | 22,90 | **22,90b** |
| P2 (20) | 21,46 | 20,28 | 21,96 | **21,23a** |

Keterangan: **\***Rerata dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama

menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Hasil uji variansi) menunjukkan bahwa pemberian sari buah nanas memiliki pengaruh yang berbeda nyata (P<0,05) terhadap daya ikat air daging ayam layer afkir. Hasil uji Duncan menunjukkan nilai daya ikat air pada P0 (23,94%) dan P1 (22,90%) berbeda nyata dengan P2 (21,23%), tetapi P0 (23,94%) dan P1 (22,90%) menunjukkan hasil berbeda tidak nyata.

Nilai daya ikat air P0 (23,94%) dan P1 (22,90%) berbeda nyata dengan P2 (21,23%). P0 yang tidak diberi sari buah nanas memiliki struktur protein yang kompleks dimanakemampuan daging dalam mengikat air masih tinggi. Pada P2 (21,23%) yang diberikan enzim bromelin dengan konsentrasi yang lebih banyak menyebabkan denaturasi pada protein dalam daging sehingga merubah struktur dasar dari protein sehingga protein kehilangan kemampuan biologisnya salah satunya kemampuan dalam mengikat air. Sesuai dengan pendapat Pratiwi (2020) bahwa denaturasi protein dapat disebabkan oleh perbedaan suhu, pH, dan zat kimia tertentu sehingga protein kehilangan kemampuan biologisnya. P0 (23,94%) dan P1 (22,90%) berbeda tidak nyata diduga karena persentase sari buah nanas yang diberikan levelnya masih rendah sehingga menyebabkan denaturasi protein pada P1 (22,90%) yang rendah dan menjadi sama dengan P0. Oleh karena itu, persentase daya ikat air pada P0 (23,94%) dan P1 (22,90%) relatif sama.

Rerata nilai daya ikat air daging ayam layer afkir pada P0 (23,94%), P1 (22,90%) dan P3 (21,23%) menunjukkan adanya penurunan daya ikat air seiring dengan meningkatnya level sari buah nanas yang diberikan, karena adanya denaturasi protein yang menyebabkan protein tidak dapat mengikat air. Hasil penelitian masih termasuk daya ikat air daging yang normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2015) bahwa nilai daya ikat air sekitar20 sampai dengan 60 persen. Menurut Purnamasari dkk. (2014) terjadinya hidrolisis protein daging oleh enzim bromelin menyebabkan volume serat otot mengembang sehingga daya mengikat air berkurang.Faktor yang mempengaruhi daya ikat air daging, diantaranya pH, bangsa, pembentukkan aktomiosin *(rigormortis)*, temperatur dan kelembapan, pelayuan karkas, tipe daging dan lokasi otot, fungsi otot, umur, pakan dan lemak intramuskuler (Soeparno, 2015).

**Susut Masak**

Data hasil penelitian pengujian keempukan daging layer afkir dengan penambahan sari buah nanas 0%, 10% dan 20% disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Susut Masak Daging Layer Afkir dengan Pemberian Sari Buah Nanas yang Berbeda (%)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Level Sari Buah Nanas (%) | Ulangan | | | **Rerata\*** |
| 1 | 2 | 3 |
| P0 (0) | 33,08 | 30,94 | 29,23 | **31,08a** |
| P1 (10) | 45,66 | 46,13 | 44,84 | **45,54b** |
| P2 (20) | 42,97 | 47,33 | 44,46 | **44,92b** |

Keterangan:**\***Rerata dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Hasil uji variansi menunjukkan bahwa pemberian sari buah nanas memiliki pengaruh yang berbeda nyata (P<0,05) terhadap nilai susut masak daging ayam layer afkir. Hasil uji Duncan menunjukkan nilai susut masak daging ayam layer afkir pada P0 (31,08%) berbeda nyata dengan P1 (45,54%) dan P2 (44,92%), sedangkan P1 (45,54%) dengan P2 (44,92%) menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata (P<0,05).

Nilai susut masak pada P0 (31,08%) lebih rendah dibanding dengan P1 (45,54%) dan P2 (44,92%). Hal ini karena P0 (31,08%)yang tidak direndam dengan sari buah nanas memiliki srtuktur protein yang kompleks yang menyebabkan protein mampu mengikat air yang ada di dalam daging sehinggaketika dagingdimasak memiliki persentase penyusutan yang kecil, karena air yang keluar ketika proses pemasakan sedikit. Nilaisusut masak daging ayam layer afkir pada P1 (45,54%) dan P2 (44,92%) yang direndam dalam sari buah nanas yangmengandung enzim bromelin menyebabkan protein di dalam daging terdenaturasi dan kemampuan protein dalam mengikat air menurun sehingga cairan dalam daging mudah keluar. Sesuai dengan pendapat Nowak (2011) bahwa perendaman menggunakan larutan ekstrak nanas yang mengandung enzim bromelin mampu mengurai ikatan peptida menjadi longgar yang akan menyebabkan penyusutan daging semakin besar. Pada P1 (45,54%) dan P2 (44,92%) berbeda tidak nyata, hal ini disebabkan oleh pemberian sari buah nanas dengan persentase yang tidak jauh berbeda tidak memberi pengaruh besar terhadap nilai susut masak dan daging layer afkir memiliki serat yang lebih kompleks sehingga tidak mudah terurai atau alot. Sesuai dengan pendapat Jahidin dan Monica (2018) bahwa umumnya ternak yang disembelih pada umur tua memiliki serat daging yang lebih kasar.

Rerata nilai susut masak daging ayam layer afkir padaP0 (31,08%), P1 (45,54%) dan P2 (44,92%) masih dalam rentang persentase yang normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Kurniawan dkk. (2014) yang menyatakan bahwa umumnya susut masak daging berkisar 15-54%.Soeparno (2015) menyatakan bahwa daging dalam jumlah susut masak rendah mempunyai kualitas yang lebih baik karena kehilangan nutrisi saat perebusan akan lebih sedikit. Hal ini disebabkan suhu panas dalam air menyebabkan kandungan protein dalam daging terdegradasi sehingga struktur protein menjadi lebih kecil dan mudah keluar bersama air yang terdapat dalam daging dan terjadi penyusutan berat daging. Penyusutan berat setelah proses perebusan dapat berkurang atau hilangnya kadar air akibat suhu dan lama perebusan ditandai dengan persentase susut masak yang semakin tinggi. Besarnya susut masak dipengaruhi oleh pH, panjang sarkomer serabut otot, panjang potongan serabut otot, status kontraksi miofibril, ukuran dan berat sampel daging serta penampang melintang daging ayam.

**Keempukan Daging**

Data hasil penelitian pengujian keempukan daging layer afkir dengan penambahan sari buah nanas 0%, 10% dan 20% disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Keempukan Daging Layer Afkir dengan Pemberian Sari Buah Nanas yang Berbeda (kg/cm2)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Level Sari Buah Nanas (%) | Ulangan | | | **Rerata\*** |
| 1 | 2 | 3 |
| P0 (0) | 0,59 | 0,56 | 0,65 | **0,60b** |
| P1 (10) | 0,45 | 0,46 | 0,50 | **0,47ab** |
| P2 (20) | 0,30 | 0,50 | 0,30 | **0,37a** |

Keterangan:**\***Rerata dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Hasil uji variansi menunjukkan bahwa pemberian sari buah nanas memiliki pengaruh yang berbeda nyata (P<0,05) terhadap nilaikeempukan daging ayam layer afkir. Hasil uji Duncan menunjukkan nilai keempukan daging layer afkirpada P0 (0,60kg/cm2) berbeda nyata dengan P2 (0,37kg/cm2), tetapi P0 (0,60kg/cm2) berbeda tidak nyata dengan P1 (0,47kg/cm2) dan P1 (0,47kg/cm2) dengan P2 (0,37kg/cm2) menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata (P>0,05).

Nilai keempukanpada P0 (0,60 kg/cm2) lebih tinggi, berbeda nyata dengan P2 (0,37kg/cm2).Pada P0 (0,60 kg/cm2) memiliki nilai keempukan yang tinggi disebabkan oleh keberadaan kolagen yang tinggi sehingga daging lebih alot. Nilai keempukan pada P0 (0,60 kg/cm2) berbeda tidak nyata dengan P1 (0,47kg/cm2) dan P1 (0,47kg/cm2) berbeda tidak nyata dengan P2 (0,37kg/cm2) karena diduga penambahan sari buah nanas yang tidak jauh berbeda. Nilai keempukan daging ayam layer afkir pada P2 (0,37kg/cm2) paling rendah karena enzim bromelin bereaksi mengurai ikatan protein pada daging ayam sehingga ikatan menjadi longgar yang menyebabkan nilaikeempukan rendah.Istika (2009) menyatakan bahwa protein (kolagen dan miofibril) terhidrolisis menyebabkan hilangnya ikatan antar serat dan pemecahan serat menjadi fragmen yang lebih pendek, menjadikan serat otot lebih mudah terpisah sehingga daging menjadi lebih empuk.

Rerata nilai keempukan daging ayam layer afkir pada P0 (0,60 kg/cm2), P1 (0,47kg/cm2) dan P2 (0,37kg/cm2) menunjukkan masih berada pada nilai yang normal/baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Jahidin dan Monica (2018) bahwa nilai keempukan yang baik berkisar 0,3-1,1 kg/cm2. Penambahan sari buah nanas dapat mempengaruhi keempukan daging, karena enzim bromelin sebagai enzim proteoitik yang dihasilkan dapat menguraikan atau mengkatalisis protein daging menjadi molekul yang lebih kecil atau sederhana berupa peptida dan asam amino (Novita dkk., 2019)

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kualitas fisik daging layer afkir yang terbaik adalah dengan pemberian level sari buah nanas 10% yang direndam selama 60 menit.

**Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disarankan kepada pembaca, bahwa perendaman dengan pemberian level sari buah nanas 10% selama 60 menit dapat mempertahankan kualitas fisik daging ayam layer afkir.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anonim. 2019. Livestock and Animal Health Statistics 2019. ISBN : 978-979-628-037-7. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementrian Pertanian Indonesia. [*https://ditjenpkh.pertanian.go.id /userfiles/File/Buku \_Statistik\_ 2019 .pdf?time = 15775 42043450*](https://ditjenpkh.pertanian.go.id/userfiles/File/Buku_Statistik_2019.pdf?time=1577542043450)*.* Diakses pada 2 September 2020.

AOAC. 2005. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemist. Virginia USA : Association of Official Analytical Chemist, Inc.

Astawan, M. 2008. *Sehat dengan Buah.* Dian Rakyat. University Press: Bogor.

Istika, D., 2009. Pemanfaatan Enzim Bromelain pada Limbah Kulit Nanas (Ananas comosus (L.) Merr) dalam Pengempukan Daging. *Laporan Penelitian.* Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Lingkungan Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret: Surakarta.

Jawetz, Melnick, dan Adelberg. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran.* Penerbit Buku Kedokteran EGC: Jakarta.

Jahidin J. P., dan M. Monica. 2018. Efek Penggunaan Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) terhadap Kualitas Fisik Daging Kerbau. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan.* 21(1) : 48-57.

Khairuddin. 2008. Kandungan Protein dan Organoleptik Abon Daging Ayam Petelur Afkir dengan Suhu dan Waktu Perebusan yang berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau: Pekanbaru.

Krisnadi, A. R. 2019. Uji Coba Proses Pengempukan Daging dengan Ekstrak Daun Pepaya dan Ekstrak Buah Nanas. *Jurnal Poltekba.* Vol 3 (2) : 155.

Kurniawan, N. P., D. Septinova, dan K. Adhianto. 2014. Kualitas Fisik Daging Sapi dari Tempat Pemotongan Hewan di Bandar Lampung. *Jurnal ilmiah Peternakan.* 2 (1) : 133-137.

Novita, R., Sadjadi, T. Karyono, dan R. Mulyono. 2019. Level Ekstrak Buah Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr) dan Lama Perendaman Terhadap Kualitas Daging Itik Afkir. *Jurnal Peternakan Indonesia.* 21 (2) : 143-153.

Nowak, D. 2011.Enzymes in Tenderization of Meat – The System of Calpains and Other Systems – a Review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences. Vol. 61, No. 4 : 231–237.*

Patria, P. W., R. Eny dan Hanung. 2015. Pengaruh Dosis dan Lama Perendaman Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) terhadap Kadar Protein dan Kualitas Organoleptik Daging Paha Ayam Petelur Afkir dengan Penyimpanan dalam Refrigerator Selama 48 Jam. *Jurnal Ilmiah Peternakan.* 4(1) : 24-32.

Pratiwi, N. 2020. Pengertian Denaturasi Protein, Faktor Penyebab, contoh dan dampaknya. [*https://adalah.top/denaturasi-protein/*](https://adalah.top/denaturasi-protein/). Jakarta. Diakses pada 28 Desember 2020.

Rugayah, N. 2009. Kualitas Organoleptik Daging Ayam Kampung dengan Pemberian Jus Nenas Muda dan Lama Perendaman Berbeda.*Skripsi.*Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu: Palu.

Soeparno. 2015. *Ilmu dan Teknologi Daging Edisi Revis*i. Universitas Gadjah Mada Press: Yogyakarta.

Zulfahmi, M. 2010. Daya ikat air, kadar air, ph dan organoleptik daging ayam petelur afkir yang direndam dalam ekstrak kulit nenas (*Ananas comosus* L. Merr) dengan konsentrasi yang berbed. *Skripsi.* Fakultas Pertanian Dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru: Riau.