

**SIFAT FISIK DAGING KAMBING YANG DIMARINASI MENGGUNAKAN JUS
BUAH NANAS MUDA (*Ananas comosus*) DENGAN WAKTU YANG BERBEDA**
*Physical Properties Of Goat Meat Marinated Using Pineapple Juice (*Ananas Comosus*) For Different
Times*

Arija Nanda Putri*, Suryono, dan Indra Sulaksana
Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Jambi
Jl. Raya Jambi-Ma Bulian KM 14 Mendalo Darat, Jambi 36361
*Koresponden Penulis arijananda@gmail.com

ABSTRACT

Many value goat meat as a high-quality animal protein source that carries low cholesterol absorption risks. Within the pineapple (*Ananas comosus*), one finds a protease known as the enzyme bromelain. This study tracks what happens when one alters the duration of marinating goat meat in pineapple juice (*Ananas comosus*). Using a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 5 replications, researchers marinated meat for 15 (P1), 30 (P2), 45 (P3), and 60 minutes (P4). Key variables were pH, water holding capacity, cooking loss, and yield. Analysis of variance (ANOVA) assessed the data. As it turns out, the varied marinating times using pineapple juice (*Ananas comosus*) revealed no significant impact ($P > 0.05$) on pH, water holding capacity, cooking loss, or yield. Data points indicated a pH range of 6.34-6.59, water holding capacity of 18.08%-22.65%, cooking loss of 21.99-28.38%, and yield of 74.35-80.52%. Essentially, soaking goat meat in pineapple juice (*Ananas comosus*) for up to 60 minutes leaves pH, water holding capacity, cooking loss, and yield unchanged.

Keywords: Pineapple Juice; Goat Meat; Phisycal Properties; Duration of Marinating

PENDAHULUAN

Kita mendapati bahwa daging kambing menjadi opsi protein hewani bermutu tinggi yang menawarkan risiko penyerapan kolesterol cukup minim (Firmiaty *et al.*, 2022). Selaras dengan hal tersebut, jenis daging ini menyimpan beragam nutrisi krusial bagi metabolisme, mulai dari kandungan protein dan lemak hingga kalsium, fosfor, serta berbagai mineral pendukung lainnya. Realitas di lapangan mengonfirmasi bahwa dibandingkan daging ternak lain, daging kambing memiliki profil lemak total, kolesterol, serta lemak jenuh yang jauh lebih ramping (Afid dan Nurmasitoh, 2016).

Konteksnya justru menunjuk pada kambing Jawarandu sebagai salah satu varietas yang masif dikembangkan di tanah

air; ia lahir dari persilangan kambing Kacang dan Etawa yang telah diakui sebagai bagian integral plasma nutfah lokal. Populasi kambing Jawarandu tergolong melimpah dan menjangkau berbagai wilayah nusantara, menjadikannya aset biologis yang sangat strategis (Widyas *et al.*, 2021). Produksi daging dari ruminansia kecil ini memegang peran vital guna mencukupi kebutuhan gizi masyarakat (Wahyuni *et al.*, 2019). Berdasarkan pemaparan Hardiansyah (2024), komposisi tiap 100 gram daging kambing mencakup air sebanyak 76,8 gram, protein 21,02 gram, lemak total 0,52 gram, karbohidrat 0,82 gram, beserta abu 0,85 gram, kolesterol 27,74 mg, dan kadar zat besi di angka 3,32 mg.

Jika melihat peta komoditas di Indonesia, posisi nanas (*Ananas comosus*) menempati urutan kedua sebagai produk

komersial paling dominan setelah pisang (Rugayah *et al.*, 2012). Sisi lain yang kerap luput dari perhatian adalah keberadaan bromelin, sebuah enzim protease yang terdapat secara alami dalam buah nanas. Zat ini bekerja dalam kategori enzim protease ekstraseluler dengan cara merombak struktur protein menjadi unit yang lebih sederhana, semisal asam amino maupun peptida pendek. Temuan Putri dan Saptarini (2023) memperjelas fakta bahwa *Ananas comosus* memiliki tingkat aktivitas enzim yang optimal pada kondisi derajat keasaman (pH) 4,5 serta suhu di kisaran 45°C.

Marinasi adalah proses merendam bahan pangan dalam larutan perendam. Penggunaan jus buah nanas dalam proses marinasi daging kambing, terutama pada bagian paha belakang, bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik daging. Dalam beberapa penelitian menunjukkan perendaman daging kerbau menggunakan jus bonggol nanas dengan konsentrasi 20% dengan Data membuktikan durasi perendaman dari 15, 30, 45, hingga 60 menit memicu angka pH, kapasitas ikat air, serta derajat susut masak yang terbilang serupa (Barus *et al.*, 2025). Teknisnya, intervensi marinasi pada jaringan daging diaplikasikan dengan durasi waktu 15 menit, 30 menit, 45 menit, serta 60 menit.

Sisi lain yang kerap luput dari perhatian adalah pemanfaatan material perendam alternatif bagi komoditas daging kambing. Hasil kerja Hidayat *et al* (2019) mengonfirmasi kalau perendaman daging kambing memakai lumat jahe memberikan andil nyata pada karakteristik fisik, tepatnya di bagian pH, daya ikat air, serta susut masaknya. Selaras dengan hal tersebut, agenda riset ini dirancang guna membedah profil fisik daging kambing yang menjalani proses marinasi memakai sari nanas muda (*Ananas comosus*) dengan tempo antara 15 sampai 60 menit.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Instrumen yang dilibatkan mencakup pH meter serta timbangan analitik, termometer Bimetal, kertas saring Whatman no.41, beban besi, *milimeter block*, blender, panci, pisau, kompor, wadah, dan gelas ukur. Bahan yang digunakan yaitu daging kambing bagian paha belakang dan buah nanas muda.

Tahapan Penelitian

Daging Kambing (Barus et al., 2025)

Daging kambing yang digunakan adalah dari kambing Jantan Jawarandu berusia sekitar 2 tahun yang diperoleh dari pasar Angso Duo, dengan mengambil bagian paha belakang. Daging tersebut dibersihkan dari jaringan lemak yang menempel hingga hanya tersisa dagingnya. Selanjutnya, Tersedia 20 irisan daging berdimensi 4 cm × 4 cm × 1 cm. Potongan ini lantas diletakkan pada wadah-wadah yang sebelumnya telah dikenai perlakuan.

Jus Buah Nanas (Barus et al., 2025)

Pemilihan buah nanas muda jenis Queen yang didapatkan dari Desa Tangkit Baru, pengupasan kulit, pencucian, pemotongan, dan penghalusan menggunakan blender. Daging buah nanas dipisahkan dari bonggol, kemudian dagingnya dipotong kecil-kecil. Sebanyak 1 kg daging buah nanas dihaluskan dengan menggunakan blender, ditambahkan air sebanyak 10% dari berat daging buah nanas, yaitu 100 ml, untuk mempermudah proses penghalusan dan mendapatkan jus buah nanas.

Marinasi (Barus et al., 2025)

Sebanyak 20 potong daging kambing disiapkan dalam masing-masing wadah, tambahkan jus buah nanas 100 ml

hingga daging terendam seluruhnya. Setelah proses marinasi, daging kambing dibersihkan dari sisa jus buah nanas kemudian lakukan pengukuran nilai pH, daya ikat air, susut masak dan rendemen.

Nilai pH (Horwitz dan Latimer, 2005)

Daging kambing yang telah dimarinasi pada waktu yang berbeda segera dibersihkan dari sisa jus buah nanas. Selanjutnya, ambil sampel daging sebanyak 10 gr dan tambahkan aquadest 20 ml dan blender daging. Kalibrasi pH meter sebelum digunakan, kemudian ukur pH daging kambing menggunakan pH meter.

Daya Ikat Air (Ham, 1972; Syakir et al., 2023)

Kita meletakkan 0,3 gr sampel tepat di sela dua lembar kertas saring Whatman no 41. Kertas pengapit daging kambing ini lantas diposisikan di antara sepasang plat besi berbeban 35 kg selama durasi 5 menit. Luas area basah diukur lewat bantuan *milimeter block*. Nilai daya ikat air ditentukan melalui kalkulasi rumus:

$$mgH_2O \frac{\text{Luas area basah}}{0,0948} - 8.0$$

Kemudian untuk mengetahui besar presentase air (% mgH_2O) dikonversikan pada bobot sampel yaitu 0,3 gr dengan rumus:

$$\%mgH_2O \frac{mgH_2O}{300} \times 100$$

Susut Masak (Syakir et al., 2023)

Sampel daging ditimbang untuk bobot awal, kemudian ditusuk menggunakan termometer Bimetal hingga ujung lancip termometer berada tepat ditengah daging. Selanjutnya, daging direbus hingga suhu 80°C, kemudian diangkat, didinginkan, dan ditimbang untuk bobot akhir. Susut masak diukur menggunakan rumus:

$$\text{Susut Masak} = \frac{\text{Bobot sebelum dimasak} - \text{Bobot setelah dimasak}}{\text{Bobot sebelum dimasak}} \times 100$$

Rendemen (Kim et al., 2015)

Sampel setelah marinasi ditimbang untuk bobot awal, kemudian sampel direbus hingga suhu mencapai 80°C, setelah di rebus di timbang Kembali untuk bobot akhir. Rendemen dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot setelah dimasak}}{\text{Bobot sebelum dimasak}} \times 100$$

Rancangan Percobaan

Prosedur eksperimen ini bersandar pada skema Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang mana implementasinya mencakup empat tingkatan perlakuan berbeda serta lima kali pengulangan guna menjamin validitas data statistik.

P1 : Durasi marinasi selama 15 menit

P2 : Durasi marinasi selama 30 menit

P3 : Durasi marinasi selama 45 menit

P4 : Durasi marinasi selama 60 menit

Metode Analisis

Seluruh informasi kuantitatif yang terkumpul diolah lewat instrumen analisis sidik ragam (ANOVA). Seandainya variabel yang diuji memberikan dampak nyata, kita mendapati bahwa tahapan selanjutnya beralih pada aplikasi Uji Jarak Berganda Duncan demi memetakan disparitas antarperlakuan secara mendalam (Mardinata, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Paparan data hasil pengamatan menampakkan skor rata-rata untuk parameter derajat keasaman (pH), stabilitas ikat air, penyusutan massa saat dimasak, hingga angka rendemen pada sampel daging kambing yang melewati fase perendaman dalam sari buah nanas (*Ananas comosus*) dengan durasi waktu yang variatif.

Nilai pH

Hasil analisis nilai pH dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai pH

Perlakuan	pH
P1	6,59±0,16
P2	6,48±0,17
P3	6,34±0,08
P4	6,58±0,24

Keterangan : $P>0,05$: perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH

Data sidik ragam mengungkapkan bahwa durasi marinasi daging dalam jus nanas muda tidak membawa dampak nyata ($P>0,05$) bagi nilai pH daging kambing. Angka pH tersebut terpantau stabil di kisaran 6,34 sampai 6,59 merujuk pada data Tabel 1. Kita mendapati bahwa rentang waktu 15 hingga 60 menit sebenarnya tidak memicu selisih statistik tajam pada derajat keasaman karkas. Kondisi ini terjadi karena kinerja enzim bromelin belum beroperasi secara optimal selama proses perendaman berlangsung.

Kenyataan di lapangan membuktikan keselarasan dengan riset Jahidin dan Monica (2018), di mana pemberian ekstrak nanas 20% selama 30 menit pada daging kerbau tidak membuahkan perbedaan pH yang berarti. Selaras dengan hal tersebut, Barus *et al.*, (2025) mengonfirmasi bahwa perendaman menggunakan bonggol nanas selama 15 hingga 30 menit tidak memberi pengaruh nyata pada angka pH daging.

Menurut penelitian Kurniawan *et al* (2014), penurunan nilai pH daging sapi terjadi akibat proses glikolisis yang mengubah glikogen menjadi asam laktat sehingga nilai pH daging menurun hingga berkisar antara 5,1–6,2. Menurut Costa *et al.*, (2022), nilai Standar pH daging hewan sehat yang sebelum dipotong adalah 7,0–7,2.

Daya Ikat Air

Hasil analisis Daya Ikat Air dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Daya ikat air

Perlakuan	Daya Ikat Air
P1	22,30±2,61
P2	22,65±2,94
P3	21,95±4,12
P4	18,08±1,47

Keterangan : $P>0,05$: perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap daya ikat air

Data dari analisis ragam menegaskan durasi perendaman daging dalam sari nanas muda rupanya tak membawa dampak nyata ($P>0,05$) bagi kapasitas pengikatan air. Mengacu pada Tabel 1, angka daya ikat air dalam tiap kelompok uji cuma berkisar antara 18,08% sampai 22,65%. Realitas ini memperlihatkan intervensi marinasi antara 15 hingga 60 menit faktanya belum sanggup memicu pergeseran besar pada daya serap air di jaringan otot. Selaras dengan hal tersebut, Rotinsulu *et al.*, (2025) memaparkan kerja enzim proteolitik saat memecah protein justru bisa merenggangkan ikatan serat otot, suatu kondisi yang berisiko melemahkan potensi daging dalam menyimpan cairan.

Kita mendapati bahwa perlakuan P1 serta P2 memiliki angka pengikatan air yang condong lebih tinggi di level 22,30% dan 22,65%, sedangkan kelompok P3 maupun P4 justru mengalami kemerosotan nilai tersebut. Sisi lain yang kerap luput dari perhatian adalah penjelasan Soeparno (2005) perihal rendahnya daya ikat air yang bakal membuat daging kehilangan massa dalam jumlah besar. Alhasil, zat gizi esensial layaknya protein, vitamin, hingga mineral yang biasanya terlarut dalam cairan daging ikut terbuang keluar.

Kenyataan di lapangan membuktikan bahwa riset Surtina dan Melsa (2021) mendapati hasil serupa, di mana aplikasi ekstrak nanas selama 15, 30, dan 45 menit sama sekali tidak mengubah sifat pengikatan air daging sapi. Investigasi Barus *et al.*, (2025) juga mendapati tren paralel saat memakai jus bonggol nanas dosis 20% pada durasi 15 sampai 60 menit dengan rincian angka 20,93%; 20,14%;

22,10% serta 21,73%. Angka-angka ini menegaskan ketiadaan pengaruh nyata terhadap variabel daya ikat air.

Susut Masak

Susut masak merupakan hilangnya bobot daging setelah proses pengolahan masakan yang dipengaruhi oleh lama dan suhu pada proses pemasakan tersebut (Setyawati dan Utami, 2024). Nilai susut masak dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Susut Masak

Perlakuan	Susut Masak
P1	26,08±4,98
P2	28,38±10,56
P3	26,38±4,78
P4	21,99±12,40

Keterangan : $P>0,05$: perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap susut masak

Data hasil analisis variansi memberi bukti konkret kalau penggunaan sari buah nanas pada proses marinasi daging kambing nyatanya tidak membawa dampak yang nyata ($P>0,05$) bagi nilai susut masak. Mengacu pada data di Tabel 1, kita mendapati bahwa angka susut masak yang paling minim muncul di perlakuan P4 dengan durasi 60 menit yakni 21,99%, sementara itu lonjakan nilai tertinggi justru teramati pada kelompok P2 yang direndam selama 30 menit dengan angka 28,38%.

Ketiadaan efek yang riil di sini mengisyaratkan fakta kalau durasi perendaman hingga genap 60 menit belum sanggup mengubah profil susut masak pada jaringan otot kambing tersebut secara berarti. Besar kemungkinan, fenomena ini berkelindan erat dengan stabilitas angka pH serta kemampuan jaringan mengikat air dalam sampel. Realitanya, parameter pH dan kapasitas ikat air di riset ini memang tidak menunjukkan disparitas yang mencolok, alhasil jumlah massa yang hilang saat pemasakan cenderung seragam. Selaras dengan hal tersebut, Sofiana (2012) memaparkan argumentasi bahwa variabel susut masak punya kaitan organik dengan derajat keasaman dan daya ikat air; ketika

kemampuan jaringan dalam memegang air melemah, otomatis angka susut masak akan melonjak tajam. Temuan Yasmin et al (2023) pun memperkuat narasi ini, di mana mereka melaporkan kalau kegagalan serat daging dalam menyerap cairan secara optimal bakal memicu penguapan air yang masif, yang berujung pada pengerutan dimensi daging saat dimasak serta kenaikan angka kehilangan bobot.

Menariknya, rentang waktu perendaman yang belum mampu menggeser nilai susut masak ini sejalan dengan apa yang dijumpai Barus et al (2025). Mereka mengamati bahwa perendaman daging kerbau memakai perasan bonggol nanas selama 15 hingga 60 menit memang tidak mendatangkan perubahan berarti pada variabel tersebut. Kesimpulan yang identik juga terlihat dari pekerjaan Syarifuddin et al (2023), yang menyimpulkan kalau pemberian ekstrak nanas pada daging entok dengan durasi serupa tetap saja memberikan hasil yang stagnan terhadap profil penyusutan daging.

Rendemen

Rendemen merupakan perbandingan antara berat daging setelah proses pemasakan dengan berat daging setelah marinasi. . Semakin besar rendemen yang dihasilkan maka semakin efisien perlakuan yang diterapkan (Firdiyani *et al.*, 2015). Nilai rendemen dapat di lihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rendemen

Perlakuan	Rendemen
P1	80,11±5,57
P2	76,01±10,48
P3	80,52±3,85
P4	74,35±4,40

Keterangan : $P>0,05$: perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen

Merujuk pada data analisis sidik ragam, durasi perendaman daging kambing di dalam cairan buah nanas muda rupanya tidak membawa dampak yang nyata ($P>0,05$) bagi angka rendemen produk tersebut. Mengacu ke data pada Tabel 1,

perolehan rendemen daging pada seluruh rangkaian perlakuan tercatat berada di kisaran angka 74,35% hingga mencapai 80,52%. Capaian rendemen paling tinggi didapati pada kelompok perlakuan P3 (dengan durasi 45 menit) yakni sebesar 80,52%, sementara itu titik terendah justru jatuh pada perlakuan P4 (dengan durasi 60 menit) yang menyentuh angka 74,35%.

Temuan tersebut mengonfirmasi bahwa variasi rentang waktu perendaman menggunakan sari buah nanas muda sampai menyentuh batas 60 menit belum sanggup memicu pergeseran nilai yang nyata pada rendemen daging kambing. Kondisi nihilnya perbedaan yang nyata ini disinyalir kuat berpangkal dari kapasitas daya ikat air di tiap perlakuan. Lantaran angka daya ikat air terbilang setara, maka grafik rendemen daging pun otomatis menampilkan kecenderungan yang tidak jauh berbeda satu sama lain. Kenyataan di lapangan membuktikan bahwa penambahan durasi pengolahan panas justru mengakibatkan rendemen daging yang diproduksi perlahan merosot dan menjadi kian rendah (Anwar et al., 2021).

Sisi lain yang kerap luput dari perhatian adalah aspek rendemen daging juga dipengaruhi oleh variabel lain, mencakup suhu saat dimasak, total durasi pemanasan, besaran sampel, hingga komposisi lemak yang terkandung di dalam jaringan otot tersebut. Selaras dengan argumentasi Eno et al (2024), kemiripan pada rerata nilai tersebut turut dipicu oleh faktor panas dan lamanya proses memasak; hal ini sejalan dengan temuan Aulawi dan Ninsix (2019) yang menyatakan bahwa eskalasi suhu beserta durasi pemasakan yang dilakukan secara berkelanjutan sangat mungkin mengubah profil nilai rendemen.

KESIMPULAN

Kenyataan di lapangan membuktikan bahwa durasi perendaman daging kambing menggunakan sari buah nanas muda (*Ananas comosus*) selama 15, 30, 45, serta

60 menit sebenarnya tidak memicu dampak nyata ($P>0,05$). Kita mendapati stabilitas tetap terjaga pada parameter pH, kemampuan serat mengikat air, susut masak, sekaligus nilai rendemen daging kambing tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afid, M. D., dan T. Nurmasitoh. 2016. Efek konsumsi daging kambing terhadap tekanan darah. *Kesehatan Masyarakat*.10(1):85–90. DOI:<https://doi.org/10.23960/jrip.2024.8.4.632-640>
- Anwar, C., I. Irmayanti., & G. Ambartiasari. 2021. Pengaruh Lama Pengeringan terhadap Rendemen, Kadar Air, dan Organoleptik Dendeng Sayat Daging Ayam. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 10(2),29–38DOI:<http://jurnal.poligon.ac.id/index.php/jasc/article/view/893>
- Aulawi, Tahrir, and Retty Ninsix. 2019. “Sifat Fisik Bakso Daging Sapi Dengan Bahan Pengenyal Dan Lama Penyimpanan Yang Berbeda.” *Jurnal Peternakan* 6 (2). DOI:<http://dx.doi.org/10.24014/jupet.v6i2.375>.
- Barus, E. C. B., O. Mega., & I. Sulaksana. 2025. Penelitian Penilaian Sifat Fisik Daging Kerbau dengan Variasi Lama Perendaman dalam Ekstrak Bonggol Nanas. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 28(1), 62–71.DOI: <https://doi.org/10.22437/jiip.v28i1.36471>
- da Costa, I. H., K. K. Agustina., & I. B. N. Swacita. (2022). Kualitas Daging Kambing yang Disimpan pada Suhu Dingin. *Buletin Veteriner Udayana*

- Volume, 14(6), 631-643. DOI: <https://www.academia.edu/download/105669338/83617-637-316023-2-10-20221128.pdf>
- Eno, M. I., G. E. M. Malelak., & B. Sabtu. (2024). Kualitas Fisik dan Organoleptik Se'i Kambing Menggunakan Jus Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*) dan Jahe (*Zingiber officinale*): *Physical and Organoleptic Quality of Se'i Goat Using Lime (Citrus aurantiifolia) and Ginger (Zingiber officinale) Juice. Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 6(1), 151-159. DOI: <https://www.researchgate.net/publication/382483508>
- Firdiyani, F., T. R. Agustini., & W. F. Ma'ruf. (2015). Ekstraksi senyawa bioaktif sebagai antioksidan alami *Spirulina platensis* segar dengan pelarut yang berbeda *extraction of bioactive compounds as natural antioxidants from fresh Spirulina platensis using different solvents. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(1), 28-37. DOI: <https://pdfs.semanticscholar.org/3333/086029134ba7d927a55ca156c46a62073a76.pdf>
- Firmiaty, S., dan B. Anitasari. 2022. Potensi Ternak Kambing PE sebagai Sumber Pendapatan dan Protein Hewani Bagi Masyarakat Endrekang Sulawesi Selatan. *Open Community Service Journal*, 1(2), 104-110. DOI: <https://opencomserv.com>
- Hamm, J. 1972. *The Science of Meat and Meat Products*. 2nd, San Fransisco.
- Hardiansyah, A. 2024. Identifikasi Nilai Gizi, Potensi Manfaat, dan Makna Keberkahan Daging Kambing Ras Jawa Randu. *Darussalam Nutrition Journal*, 8(1), 69-82. DOI: <https://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/nutrition/article/view/11202/11416>
- Hidayat, M. L., A. Husni., R. Riyanti., & D. Septinova. 2019. Pengaruh Perendaman Daging Kambing dalam Blend Jahe (*Zingiber Officinale Roscoe*) pada Konsentrasi Berbeda Terhadap Ph, Daya Ikat Air dan Susut Masak. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 3(3), 25-29. DOI: <http://repository.lppm.unila.ac.id/id/eprint/19217>
- Horwitz, W., & G. W. Latimer. (Eds). (2005). *Official Methods of Analysis of AOAC International* (18th ed), AOAC International.
- Jahidin, J.P., dan M. Monica. 2018. Efek penggunaan ekstrak buah nanas (*Ananas comosus L. Merr*) terhadap kualitas fisik daging kerbau. *Jurnal Ilmiah Ilmu Ilmu Peternakan*, 21(1): 47-54. DOI: <https://doi.org/10.22437/jiip.v21i1.4725>
- Kim, H., K. Kon-Joong., L. Jong-Wan., K. Gye-Woong., C. Ju-Hui., K. Hyun-Wook., Y. Yohan., & K. Cheon-Jei. 2015. Quality Characteristics of Marinated Chicken Breast As Influenced by The Methods of Mechanical Processing. *Korean Society for Food Science of Animal Resources*. 35(1), 101-107. DOI: <https://doi.org/10.5851/kosfa.2015.35.1.101>
- Kurniawan, N. P., D. Septinova., dan K. Adhianto. 2014. Kualitas Fisik Daging Sapi dari Tempat Pemotongan Hewan di Bandar Lampung. *Jurnal ilmiah peternakan terpadu*, 2(3), 133-137. DOI: <https://doi.org/10.23960/jipt.v2i3.p%25p>
- Mardinata, Z. 2013. *Mengolah Data Penelitian Menggunakan Program SAS*. Rajawali Press. Pekanbaru. <https://repository.uir.ac.id/2120/>
- Putri, A. A., & N. M. Saptarini. (2023). Pengaruh Varietas Tanaman

- Terhadap Aktivitas Protease Bromelin Dari Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.). Farmaka, 21(1). DOI: <https://doi.org/10.24198/farmaka.v21i1.39817.g19755>
- Rotinsulu, M. D., M. Dulung., S. E. Sakul., R. Hadju., N. N. Lontaan., C. K. Palar & A. Yelnetty. (2025). Penggunaan Nanas terhadap Sifat Fisiko Kimia dan Sensoris Daging Sapi. *Jurnal Sains Peternakan*, 13(1), 20-24. DOI: <https://doi.org/10.21067/jsp.v13i1.11579>.
- Rugayah, I. Anggalia., &Y. C. Ginting. 2012. Pengaruh Konsentrasi dan Cara Aplikasi IBA (*Indole Butiric Acid*) terhadap Pertumbuhan Bibit Nanas (*Ananas Comosus* [L.] Merr.) Asal Tunas Mahkota. *Jurnal Agrotropika*, 17, 35–38. DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/ja.v17i1.4279>
- Setyawati, T., & E. T. W. Utami. (2024). Efek Perbedaan Taraf Marinasi Ekstrak Kecombrang (*Etlingera elatior*) Terhadap Susut Masak dan Organoleptik Daging Kambing. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(1), 87-101. DOI: <https://doi.org/10.22437/jiiip.v27i1.32655>
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging, Edke-4. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Sofiana A. 2012. Penambahan tepung protein kedelai sebagai pengikat pada sosis sapi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Peternakan*, 15(1):1-7. DOI: <https://doi.org/10.22437/jiiip.v15i1.1512>.
- Surtina, D., & O. D. Melsa. (2021). Pengaruh Perendaman Daging Sapi dengan Ekstrak Buah Nanas terhadap Kualitas Fisik Daging Sapi Brahman Cross. *Jurnal Peternakan Mahaputra*, 2(1), 79-85. DOI: <https://doi.org/10.36665/jpm.v2i1.37>
- Syakir, A., M. Amran., & M. Kamal. 2023. Kualitas Fisik Daging Sapi di Pasar Tradisional Kota Lhokseumawe. *Jurnal of animal science*, 08(01), 15-20. DOI: <https://core.ac.uk/download/pdf/599239755.pdf>
- Syariffudin, I., Y. Purwanti., dan M. Fera. 2023. Pengaruh lama perendaman eksrak buah nenas terhadap sifat fisik (ph dan susut masak) dan uji sensori daging entok. *Journal of Technology and Food Processing (JTFP)*, 3(02): 52-61. DOI: <https://doi.org/10.46772/jtfp.v3i02.1282>
- Wahyuni, D., Fitra. Y., dan Gatot. M. 2021. Pengaruh Larutan Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L) Sebagai Bahan Marinasi terhadap Daya Terima Daging Kambing. *J. Ilmu Pet dan Vet Tropis*, 11 (1) 55-59. DOI: <https://journal.fapetunipa.ac.id/index.php/JIPVET/article/view/137>
- Yasmin, A. P., Pratama, A., & Suryaningsih, L. (2023). Pengaruh marinasi berbagai konsentrasi sari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap sifat fisik (pH, keempukan, daya ikat air, dan susut masak) daging kerbau beku. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 4(1), 1-11. DOI: <https://doi.org/10.24198/jthp.v4i1.45282>