

Analisis Mutu Fisik Daging Sapi Peranakan Simmental dan Limousin Sebagai Indikator Kualitas Karkas di RPH Penggaron, Kota Semarang, Jawa Tengah

Mohammad Adifa Atamimi, Ismiarti*, Listi Aisyah, Sri Wahyuni, Listi Aisyah⁵
Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Darul Ulum Islamic Centre
Sudirman

*Email Korespondensi: ismarti17@gmail.com

Abstrak

Penyediaan daging sapi di Indonesia perlu diimbangi dengan kualitas yang baik untuk menjamin keamanan pangan dan meningkatkan preferensi konsumen. Khususnya di Kota Semarang, daging sapi sebagian besar berasal dari bangsa sapi Peranakan Simmental dan Limousin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil tekstur dan pH daging dari kedua bangsa sapi tersebut sehingga dapat dijadikan referensi bagi berbagai pihak dalam mengembangkan produk olahan. Sampel yang digunakan berupa 10 potong daging sapi dari masing-masing bangsa sapi Peranakan Simmental dan Limousin (umur kisaran 1,5-2 tahun) dengan bobot ± 250 g per sampel bagian *sirloin*. Metode yang digunakan yaitu observasi dan pengujian laboratorium untuk mengetahui profil tekstur yang diuji menggunakan *Texture Profile Analyzer* (Stable Micro Systems, UK) dan uji pH menggunakan pH meter untuk daging (Hanna Instrument, USA). Data dianalisis menggunakan uji T dengan tingkat signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan ($p>0,05$) nilai *hardness*, *springiness*, *cohesiveness*, *gumminess*, *chewiness*, dan *resilience*, serta pH kedua bangsa sapi. Sementara itu, kedua bangsa sapi memiliki nilai *adhesiveness* yang berbeda ($p<0,05$) dimana lebih tinggi pada sapi Peranakan Limousin. Secara fisik, daging sapi Peranakan Simmental memiliki tekstur lebih lengket yang diduga disebabkan oleh perbedaan komposisi air bebas dan distribusi lemak intramuskular. Secara umum, tidak ada perbedaan pada mutu fisik daging sapi dari bangsa Peranakan Simmental dan Limousin, namun nilai *adhesiveness* atau kelengketan yang berbeda dapat dijadikan pertimbangan dalam menentukan produk olahan yang paling tepat.

Kata kunci: Mutu Fisik Daging Sapi, Indikator Kualitas Karkas, Profil Tekstur, Peranakan Simmental dan Limousin

Abstract

The demand of beef in Indonesia must be balanced with high-quality standards to ensure food safety and enhance consumer preference. In Semarang City, especially, beef is predominantly sourced from Simmental and Limousin Crossbred cattle. This study aimed to analyze the texture profile and pH of beef from both breeds to serve as a reference for stakeholders in developing processed products. A total of 20 samples were used, consisting of 10 sirloin cuts (± 250 g each) from Simmental and Limousin Crossbred cattle (aged 1.5–2 years). The methodology involved observation and laboratory analysis, where texture profiles were analysed using a Texture Profile Analyzer (Stable Micro Systems, UK) and pH values were tested using a meat-specific pH meter (Hanna Instrument, USA). Data were analyzed using the T-test with a 5% significance level. The results indicated no significant differences ($p>0.05$) in hardness, springiness, cohesiveness, gumminess, chewiness, resilience, and pH between the two breeds. However, a significant difference was observed in adhesiveness ($p<0.05$), which was higher in Limousin Crossbred. Physically, Simmental Crossbred beef exhibited a stickier texture, presumably due to variations in free water composition and intramuscular fat distribution. In conclusion, while there are no general differences in the physical quality of meat between Simmental and Limousin Crossbred, the difference adhesiveness values should be considered in determining the most suitable processed meat product.

Keywords: *Physical Characteristics of Beef, Quality Indicators of Carcass, Texture Profile, Simmental and Limousin Crossbreeds*

PENDAHULUAN

Kebutuhan protein hewani asal ternak masyarakat dipenuhi dari produk hasil peternakan berupa daging, susu, maupun telur. Untuk memenuhi kebutuhan protein hewani penduduk Indonesia yang berjumlah 284 juta jiwa pada 2025, kecukupan dan kualitas perlu diupayakan, khususnya protein hewani asal daging sapi. Data BPS (Badan Pusat Statistik, 2023) menunjukkan sapi Peranakan Limousin merupakan jenis sapi *Bos taurus* yang mendominasi dengan populasi 16,3% dari seluruh bangsa sapi potong nasional, lebih tinggi dari Peranakan Simmental dengan populasi 10,7%. Kedua bangsa tersebut banyak dipelihara di daerah Jawa Timur, Jawa Tengah, dan Lampung karena pertumbuhannya cepat, konversi pakan efisien, serta karkas berkualitas tinggi. Sejalan dengan kebutuhan daging di lingkup Kota Semarang, Rumah Potong Hewan (RPH) Penggaron menjadi salah satu penyuplai daging yang sebagian besar berasal dari bangsa sapi Peranakan Simmental dan Limousin.

Sapi Peranakan Simmental merupakan jenis *Bos taurus* yang menghasilkan daging dengan karakteristik *marbling* lebih tinggi, lebih empuk, merah cerah, dan teksturnya lebih halus dibandingkan sapi Peranakan Limousin yang berjenis *Bos indicus*. Perbedaan secara fisik tersebut dapat dijadikan referensi bagi pelaku usaha olahan daging dalam memilih asal daging sapi sesuai dengan produk yang akan dikembangkan. Kayar & Inal (2022) menegaskan bahwa bangsa-bangsa sapi potong memiliki keunggulan spesifik pada karakteristik karkasnya khususnya pada sapi Limousin, Charolais, Angus, dan Hereford. Penentuan bangsa sapi yang tepat merupakan faktor kunci dalam menjamin kuantitas, proporsi karkas yang optimal, dan kualitas untuk pengembangan produk olahan yang sesuai. Analisis mengenai karakteristik fisik daging dari bangsa sapi yang berbeda belum banyak dilakukan khususnya di RPH Kota Semarang, yang produksi daging sapinya cukup tinggi yaitu 3.282.204,85 kg karkas dibanding beberapa kabupaten/kota lain di Jawa Tengah pada 2023 (Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah, 2023).

Mutu fisik daging sapi dapat ditentukan berdasar profil tekstur secara komprehensif meliputi *hardness*, *springiness*, *cohesiveness*, *gumminess*, *chewiness*, *resilience*, dan *adhesiveness*. Parameter tersebut umum digunakan untuk menentukan tekstur produk khususnya daging dan turunannya (Ismiarti *et al.*, 2024). Proses *post-mortem* pada pemotongan sapi melibatkan serangkaian aktivitas yang berpengaruh pada daging yang dihasilkan. Kualitas daging sapi salah satunya ditentukan oleh perubahan pH pasca pemotongan. Perbedaan bangsa sapi memungkinkan adanya perbedaan karakteristik

daging yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik daging sapi Peranakan Simmental dan Peranakan Limousin sehingga dapat dijadikan preserensi bagi konsumen.

METODE

Materi

Sampel yang digunakan yaitu daging sapi dari masing-masing bangsa sapi Peranakan Simmental dan Limousin (umur kisaran 1,5-2 tahun) dengan bobot ± 250 g per sampel bagian *sirloin*. Sampel diambil dari RPH Penggaron, Jalan Kyai Morang No. IV, Plamongan Sari, Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang Jawa Tengah.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan dengan cara observasi dan pengujian laboratorium untuk mengukur profil tekstur yang terdiri atas *hardness*, *springiness*, *cohesiveness*, *gumminess*, *chewiness*, *resilience*, dan *adhesiveness*. Selain itu, pengujian pH juga dilakukan pada sampel daging dari dua bangsa sapi tersebut.

Pengujian profil tekstur

Profil tekstur diuji menggunakan instrumen *Texture Profile Analyzer* tipe TA. XT plus C (Stable Micro System, UK) yang diatur dengan *load cell* 10 kg. Dimensi sampel disiapkan dengan ukuran 2x2x2 cm (Ismiarti *et al.*, 2025). Setelah alat dioperasikan, *probe* akan menekan sampel, kemudian kurva gaya dan waktu yang dihasilkan akan dihitung pada *software* alat. Parameter profil terstur yang terukur diantaranya:

- a. *Hardness* (kekerasan); merupakan gaya puncak saat *probe* menekan sampel, dipengaruhi oleh persentase kadar air sampel.
- b. *Springiness* (elastisitas/kekenyalan); merupakan ukuran sejauh mana sampel kembali ke bentuk semula setelah *probe* menekan sampel
- c. *Cohesiveness* (kohesivitas); merupakan kekuatan ikatan internal struktur sampel (diukur dari rasio area di bawah kurva saat *probe* menekan yang kedua dengan pertama)
- d. *Gumminess* (kekenyalan); merupakan nilai dari *hardness* x *cohesiveness*
- e. *Chewiness* (daya kunyah); merupakan nilai dari *hardness* x *cohesiveness* x *springiness*
- f. *Resilience* (resiliensi); merupakan kemampuan daging untuk kembali ke bentuk semula setelah *probe* menekannya.

- g. *Adhesiveness* (kelengketan); merupakan kemampuan probe untuk menarik sampel yang menandakan kelengketan sampel saat diuji.

Pengujian pH

Pengujian pH menggunakan instrumen pH meter (Hanna Instrument, USA). Sampel yang diuji terlebih dahulu dihaluskan dan ditambah aquadest, kemudian elektroda dicelupkan ke dalam sampel tersebut. Pengujian pH dilakukan tiga kali (triplo) untuk memastikan akurasi data.

Analisis data

Data dianalisis menggunakan uji T independen untuk membandingkan rata-rata dua kelompok data, sehingga dapat diperoleh kesimpulan bahwa rata-rata data yang dianalisis ada beda atau tidak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik sapi Peranakan Simmental dan Peranakan Limousin

Sapi Peranakan Simmental dan Peranakan Limousin merupakan bangsa sapi *Bos taurus* yang disilangkan dengan sapi lokal, menghasilkan sapi dengan pertumbuhan cepat, konversi pakan efisien, serta karkas berkualitas untuk penggemukan. Secara fisik, sapi Simmental memiliki bulu merah kekuningan dengan dominansi putih di bagian kepala, kaki bagian bawah, dan ekor. Sementara itu, sapi Limousin berwarna coklat keemasan di hampir seluruh tubuh, tubuh besar dengan bentuk kotak memanjang (Munawaroh *et al.*, 2024).

Pertambahan bobot badan harian (PBBH) kedua bangsa sapi tersebut menunjukkan selisih yang kecil, yaitu Simmental 1,538 kg/hari dan Limousin 1,457 kg/hari. Performa pertumbuhan sapi tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kualitas pakan, manajemen pemeliharaan, dan kondisi lingkungan (Koçak *et al.*, 2025). Kedua bangsa sapi tersebut termasuk bangsa unggul penghasil daging dan sapi peranakannya banyak dikembangkan di Indonesia.

Profil Tekstur

Analisis profil tekstur merupakan metode terstruktur yang secara objektif meniru persepsi manusia saat mengunyah makanan. Hasil analisis profil tekstur daging sapi Peranakan Simmental dan Peranakan Limousin tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Profil Tekstur Daging Sapi Peranakan Simmental dan Limousin

Parameter	Nilai rata-rata	
	Peranakan Simmental	Peranakan Limousin
<i>Hardness</i>	13,85 ± 1,38	12,21 ± 1,22
<i>Springiness</i>	53,51 ± 3,21	56,06 ± 3,36
<i>Cohesiviness</i>	0,48 ± 0,03	0,047 ± 0,04
<i>Gumminess</i>	6,75 ± 0,61	5,79 ± 0,52
<i>Chewiness</i>	3,70 ± 0,33	2,74 ± 0,25
<i>Resilience</i>	22,37 ± 1,57	20,86 ± 1,46
<i>Adhesiveness</i>	-8,92 ± 0,80 ^a	-5,0,50 ± 0,50 ^b

Keterangan: superskrip ^(a,b) yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05)

Berdasar hasil analisis, nilai *adhsiveness* menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05) antara sapi Peranakan Simmental dan Limousin. Namun demikian, parameter lain tidak menunjukkan perbedaan (p>0,05). *Adhesiveness* atau kelengketan yang berbeda nyata (p<0,05) antara daging sapi Peranakan Simmental dan Peranakan Limousin menunjukkan adanya perbedaan karakteristik fisik daging pada kedua bangsa sapi. Nilai *adhesiveness* yang lebih negatif pada daging sapi Peranakan Simmental dibandingkan Peranakan Limousin mengindikasikan tingkat kelengketan yang lebih tinggi. Perbedaan tersebut berkaitan dengan kemampuan jaringan otot dalam mempertahankan air serta perbedaan karakteristik tekstur yang terbentuk setelah proses pemotongan. Daya ikat air merupakan salah satu faktor yang memengaruhi sifat fisik dan tekstur daging karena berhubungan dengan kemampuan protein otot mengikat air di dalam jaringan. Semakin tinggi kemampuan jaringan mempertahankan air, maka tekstur daging cenderung menjadi lebih lembut dan memiliki sifat permukaan yang lebih lengket. Hasil penelitian Simanjuntak *et al.* (2022) juga menunjukkan bahwa perbedaan karakteristik tekstur daging dapat terjadi akibat perbedaan sifat fisik dan struktur jaringan otot antar bangsa sapi.

Hardness atau tingkat kekerasan yang tidak berbeda nyata (p>0,05) antara daging sapi Peranakan Simmental dan Peranakan Limousin menunjukkan bahwa kedua bangsa sapi cenderung memiliki tingkat kekerasan daging yang relatif sama. Kesamaan tersebut diduga berkaitan dengan karakteristik serabut otot dan jaringan ikat yang tidak berbeda secara signifikan sehingga menghasilkan respons yang serupa terhadap tekanan mekanis. Keempukan dan tekstur daging diketahui dipengaruhi oleh kondisi jaringan otot, proses *post-mortem*, serta karakteristik fisik daging yang terbentuk setelah pemotongan (Rusdimansyah & Khasrad, 2012). *Springiness* atau elastisitas yang tidak berbeda nyata (p>0,05) menunjukkan bahwa kemampuan daging untuk kembali ke bentuk semula setelah

menerima tekanan relatif sama pada kedua bangsa sapi. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa struktur jaringan otot penyusun daging memiliki tingkat elastisitas yang serupa. Elastisitas daging umumnya berkaitan dengan kondisi jaringan otot, kadar air, dan kemampuan jaringan mempertahankan struktur setelah proses pemotongan (Liur *et al.*, 2022).

Cohesiveness atau tingkat kekompakan yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$) antara daging sapi Peranakan Simmental dan Peranakan Limousin menunjukkan bahwa diduga kemampuan jaringan daging dalam mempertahankan integritas strukturnya relatif sama. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa ikatan antar komponen penyusun jaringan otot pada kedua bangsa sapi cenderung memiliki karakteristik yang serupa sehingga tidak mengalami perbedaan kekompakan yang signifikan saat diberikan tekanan. Kesamaan nilai *cohesiveness* diduga berkaitan dengan kemiripan struktur jaringan ikat dan susunan serabut otot yang berperan dalam mempertahankan kesatuan jaringan daging. Simanjuntak *et al.* (2022) menyatakan bahwa kondisi jaringan otot dan kualitas fisik daging berpengaruh terhadap karakteristik tekstur yang dihasilkan. *Gumminess* atau tingkat kegumalan yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$) antara daging sapi Peranakan Simmental dan Peranakan Limousin menunjukkan bahwa kedua bangsa sapi memiliki kepadatan tekstur yang cenderung serupa. Nilai *gumminess* menggambarkan energi yang dibutuhkan untuk menghancurkan sampel hingga siap ditelan dan umumnya dipengaruhi oleh karakteristik kekerasan serta kekompakan jaringan daging. Tidak adanya perbedaan pada parameter ini mengindikasikan bahwa struktur jaringan otot kedua bangsa sapi memiliki karakteristik yang relatif sama. Liur *et al.* (2022) menyatakan kualitas fisik daging dipengaruhi oleh kondisi jaringan otot dan kandungan air yang berperan dalam pembentukan karakteristik tekstur daging.

Chewiness atau tingkat kealotan saat dikunyah yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$) antara daging sapi Peranakan Simmental dan Peranakan Limousin menunjukkan bahwa energi yang dibutuhkan untuk mengunyah daging hingga siap ditelan cenderung sama. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa kedua bangsa sapi memiliki karakteristik tekstur yang serupa dari aspek kemudahan pengunyahan. Kesamaan nilai *chewiness* diduga berkaitan dengan karakteristik jaringan otot dan kemampuan mempertahankan air yang tidak berbeda secara signifikan pada kedua bangsa sapi. Simanjuntak *et al.* (2022) menyatakan bahwa kualitas fisik daging dipengaruhi oleh kondisi jaringan otot dan sifat fisik yang terbentuk selama proses pascamortem. Zahro *et al.* (2021) menyatakan bahwa

keempukan daging dipengaruhi oleh perubahan jaringan selama proses pelayuan serta kemampuan daging mempertahankan air.

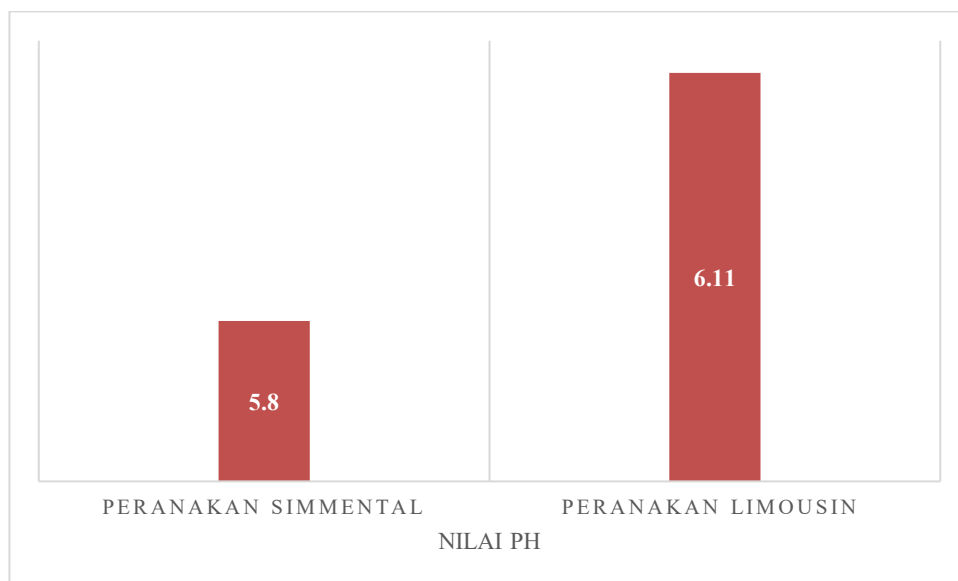
Resilience atau daya pulih yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$) antara daging sapi Peranakan Simmental dan Peranakan Limousin menunjukkan bahwa kemampuan jaringan daging untuk kembali ke kondisi semula setelah menerima tekanan cenderung sama. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa kedua bangsa sapi memiliki karakteristik elastisitas awal jaringan otot yang serupa. Nilai *resilience* diduga berkaitan dengan kondisi jaringan otot dan kemampuan mempertahankan struktur fisik daging yang tidak berbeda secara signifikan. Atiah *et al.* (2025) menyatakan bahwa kualitas fisik daging dipengaruhi oleh karakteristik jaringan penyusun daging yang menentukan mutu dan tekstur produk akhir. *Springiness* atau elastisitas yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$) antara daging sapi Peranakan Simmental dan Peranakan Limousin menunjukkan bahwa kemampuan daging untuk kembali ke bentuk semula setelah menerima tekanan relatif sama. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa kedua bangsa sapi memiliki karakteristik elastisitas jaringan otot cenderung serupa. Nilai *springiness* diduga berkaitan dengan struktur serabut otot dan kemampuan jaringan mempertahankan sifat fisiknya sehingga respons elastis yang dihasilkan tidak berbeda secara signifikan. Suryono *et al.* (2025) menyatakan bahwa kualitas fisik daging dipengaruhi oleh karakteristik jaringan penyusun daging yang berkontribusi terhadap sifat tekstur dan mutu daging.

Parameter profil tekstur masing-masing saling berkaitan, seperti *hardness* merupakan gaya yang digunakan untuk menekan sampel. *Chewiness* atau kekenyalan merupakan energi yang dibutuhkan untuk mengunyah sampel padat hingga hancur sebelum ditelan dan dipengaruhi oleh *hardness* (kekerasan), *cohesiveness* (kohesivitas, dan *springiness* (elastisitas) (Salim *et al.*, 2023). Secara umum, sapi Peranakan Simmental dan Peranakan Limousin memiliki profil tekstur yang relatif sama. Tidak adanya perbedaan nyata pada sebagian besar parameter tekstur diduga berkaitan dengan kemiripan karakteristik jaringan otot dan jaringan ikat pada kedua bangsa sapi. Jaringan otot dan jaringan ikat merupakan komponen utama yang berperan dalam menentukan karakteristik fisik dan tekstur daging, sehingga perbedaan yang kecil pada kedua komponen tersebut dapat menghasilkan profil tekstur yang relatif serupa (Atiah *et al.*, 2025). Kualitas fisik daging dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti bangsa ternak, umur pemotongan, serta perubahan biokimia yang terjadi selama proses pascamortem yang berkontribusi terhadap pembentukan tekstur daging (Pazra & Wahyuningsih, 2024). Hal tersebut menyebabkan

kemiripan karakteristik jaringan penyusun daging pada kedua bangsa sapi diduga menyebabkan nilai *springiness*, *cohesiveness*, *gumminess*, *chewiness*, dan *resilience* yang cenderung sama.

Nilai pH

Nilai pH merupakan salah satu indikator kualitas daging, dimana pH tersebut mengalami perubahan pasca pemotongan. Nilai pH akhir atau pH *ultimate* merupakan indikator kritis yang secara langsung mempengaruhi karakteristik yang penting seperti warna, keempukan, dan daya ikat air (Kim *et al.*, 2016). Oleh karenanya, nilai pH menjadi penentu kualitas khususnya fisik daging. Nilai pH daging sapi Peranakan Simmental dan Peranakan Limousin dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai pH sapi Peranakan Simmental dan Peranakan Limousin

Berdasar Gambar 1, nilai pH daging sapi Peranakan Limousin cenderung lebih tinggi walaupun keduanya tidak menunjukkan perbedaan secara nyata ($p>0,05$). Hasil tersebut menunjukkan perbedaan bangsa sapi tidak memberikan pengaruh nyata pada pH akhir daging. Normalnya, nilai pH daging pasca pemotongan berkisar 5,4-5,8 yang mengindikasikan bahwa proses glikolisis *post-mortem* berlangsung secara optimal. Glikolisis mengubah glikogen otot menjadi asam laktat yang menyebabkan penurunan pH. Wibowo *et al.* (2021) menyatakan bahwa daging sapi Peranakan Simmental secara umum memiliki pH pada kisaran normal pada kondisi fisiologis yang stabil sebelum dipotong sehingga cadangan glikogen otot cukup untuk membentuk asam laktat secara maksimal. Nilai pH daging dari kedua bangsa sapi tersebut cenderung tinggi diduga sebagai akibat

dari kondisi fisiologis sapi sebelum dipotong, dimana tingkat stress pada sapi cukup tinggi akibat transportasi dan penanganan sebelum pemotongan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasar hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa antara daging sapi Peranakan Simmental dan Limousin tidak ada perbedaan profil tekstur dan pH yang signifikan. Namun demikian, pada parameter *adhesiveness* atau kelengketan terdapat perbedaan, dimana daging sapi peranakan Simmental memiliki permukaan yang lebih lengket dan lembab dibandingkan daging sapi Peranakan Limousin. Hal tersebut dapat menjadi rujukan atau preferensi khususnya bagi konsumen dalam menentukan produk olahan yang tepat sesuai dengan karakteristik daging sapi yang dipilih.

DAFTAR PUSTAKA

- Atiah, F. N., Wibawanti, J. M. W., & Mudawaroch, R. E. (2025). *Kualitas fisik daging sapi yang dijual di Pasar Tradisional Kutoarjo Kabupaten Purworejo Indonesia*. 10(1), 11–22. <http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/jrap>
- Ismiarti, Abdul Rokhman, Muhamad Solkhan, Sugiyono Sugiyono, & Teguh Dwi Putra. (2024). Enhancing the quality of chicken meatball with egg albumen as binding agent: study on chemical, texture profile, and sensory properties. *Jurnal Triton*, 15(2), 538–546. <https://doi.org/10.47687/jt.v15i2.837>
- Ismiarti, Luthfi, N., Novia Putri, B., Setyas Tuty, S., & Talia Rahmah, S. (2025). Properties of Soft Cheese Supplemented with Cinnamon Extract (*Cinnamomum burmannii*) During Storage. *Buletin Peternakan*, 49(1), 358–365. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v%vi%i.89819>
- Kayar, T., & İnal, Ş. (2022). Comparison of slaughter and carcass characteristics of Limousin, Charolais, Angus, and Hereford beef cattle in Turkey. *Tropical Animal Health and Production*, 54(6). <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03349-7>
- Kim, T. W., Kim, C. W., Yang, M. R., No, G. R., Kim, S. W., & Kim, I. S. (2016). Pork quality traits according to postmortem pH and temperature in Berkshire. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 36(1), 29–36. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2016.36.1.29>
- Koçak, S., Demirtaş, M., Çinkaya, S., & Yıldırım, K. (2025). Determination of fattening performance, some slaughter and carcass traits of Blonde d'Aquitaine, Charolais, Limousin and Simmental cattle. *Kocatepe Veterinary Journal Kocatepe Vet J*, 18(3), 306–310. <https://doi.org/10.30607/kvj>
- Liur, I. J., Souhoka, D. F., & Papilaya, B. J. (2022). Analisis kadar air dan kualitas fisik daging sapi yang dijual di pasar tradisional Kota Ambon. *Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak Dan Tanaman*, 10(1), 45–50. <https://doi.org/10.30598/ajitt.2022.10.1.45-50>
- Munawaroh, A. L., Khudulvi, E. S., Ariyanti, F., & Ridlo, M. R. (2024). Studi Literatur: Perbandingan kualitas makroskopis dan mikroskopis semen segar sapi Simmental dan

- Limousin pada umur yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(1), 68–79.
- Pazra, D. F., & Wahyuningsih. (2024). Evaluasi kualitas fisik dan mikrobiologi daging sapi yang dijual pada pasar tradisional dan supermarket di Kecamatan Caringin, Kabupaten Bogor. *VITEK: Bidang Kedokteran Hewan*, 14(2), 220–228. <https://doi.org/10.30742/jv.v14i2.299>
- Rusdimansyah, & Khasrad. (2012). Kualitas fisik daging sapi Peranakan Simmental dengan perlakuan stimulasi listrik dan lama pelayuan yang berbeda. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 14(3), 454–460.
- Salim, A. P. A. de A., Suman, S. P., Viana, F. M., Silva Canto, A. C. V. da C., Monteiro, M. L. G., Conte-Junior, C. A., & Mano, S. B. (2023). Influence of harvest method on proximate composition, texture profile and protein oxidation of beef from grain-fed Nellore cattle. *Acta Scientiarum - Animal Sciences*, 45. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v45i1.59110>
- Simanjuntak, T. M. S., Rembet, G. D. G., Sondakh, E. H. B., & Maaruf, W. (2022). *Kualitas fisik daging sapi di pasar tradisional dan pasar modern Kota Manado*. 42(1), 81–86.
- Suryono, A. A., Sriyani, N. L. P., & Sukmawati, N. M. S. (2025). Kualitas fisik daging Sapi Bali pada pasar tradisional, swalayan dan distributor daging di Kota Denpasar. *Jurnal Peternakan Tropika*, 13(4), 189–196.
- Wibowo, A. Y., Wibowo, A., & Ardhani, F. (2021). Perubahan sifat fisik otot Vatus Lateralis pada daging sapi Bali Pasca pemotongan (post-mortem) di Rumah Potong Hewan (RPH) Tanah Merah Samarinda. *Peternakan Mulawarman: Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 4(2), 52–58.
- Zahro, S. F., Fitrah, K. A., Prakoso, S. A. ., & Purnamasari, L. (2021). Pengaruh Pelayuan terhadap daya simpan dan keempukan daging. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 23(3), 235. <https://doi.org/10.25077/jpi.23.3.235-239.2021>