
PENGEMPUKAN DAGING SAPI DENGAN SISTEM MARINASI BEBERAPA BAHAN TAMBAHAN TERHADAP SIFAT FISIK, ORGANOLEPTIK DAN KANDUNGAN PROTEIN

Oleh

Tri Adli Putri Agustina

Program Studi Peternakan, Fakultas dari Sains Dan Teknologi, Universitas

Pembangunan Panca Budi

Email: putritriadli@gmail.com

Article History:

Received: 17-01-2025

Revised: 26-01-2025

Accepted: 20-02-2025

Keywords:

Marinasi, Daging Sapi, Sifat Fisik, Organoleptik, Kandungan Protein, Nanas, Bromelain, Daun Pepaya, Baking Powder

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh bahan marinasi yang berbeda—teh, nanas, daun pepaya, dan baking powder—terhadap sifat fisik, organoleptik, dan kandungan protein kasar daging sapi. Hasil menunjukkan bahwa nanas menghasilkan daya ikat air (55,2%) dan keempukan tertinggi (38,5 N/cm²), didukung oleh enzim bromelain yang efektif dalam memecah protein jaringan pengikat. Baking powder meningkatkan daya ikat air tertinggi (60,5%) karena sifat alkalinya, namun menyebabkan susut masak lebih tinggi (33,2%). Uji organoleptik menunjukkan bahwa nanas memberikan skor tertinggi pada warna (4,2), tekstur (4,5), rasa (4,3), dan aroma (4,1). Dari segi kandungan protein, marinasi dengan nanas mempertahankan protein tertinggi (21,25%), sementara baking powder menyebabkan penurunan kandungan protein (19,98%) akibat denaturasi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa nanas dan daun pepaya adalah bahan marinasi terbaik untuk meningkatkan kualitas daging sapi secara fisik, organoleptik, dan nutrisi.

PENDAHULUAN

Mengonsumsi makanan merupakan suatu rutinitas yang harus dilakukan setiap hari kurang lebih sebanyak tiga kali dalam sehari. Makanan yang dikonsumsi harus memiliki komposisi yang lengkap dan seimbang agar tubuh dapat memperoleh energi dan zat gizi yang cukup. Komposisi yang dibutuhkan dalam setiap porsi makanan dapat berupa karbohidrat, protein hewani, protein nabati dan sayuran. Peran protein sangat dibutuhkan dalam makanan untuk menambah energi didalam tubuh agar dapat melakukan aktifitas dengan bertenaga. Jenis protein yang biasa ada didalam sejumlah porsi makanan yaitu pangan hewani daging sapi, daging ayam, ikan dan telur. Salah satu protein hewani yang banyak dikonsumsi yaitu daging sapi, sebagai makanan pelengkap yang lezat dan bergizi (Pertiwi et al., 2023). Indonesia yang memiliki jumlah penduduk yang meningkat serta pola pikir masyarakat semakin berkembang tentang pentingnya pangan bergizi menyebabkan kebutuhan protein hewani meningkat. Daging ternak mempunyai kandungan gizi tinggi yang dibutuhkan oleh tubuh untuk mempertahankan fungsi fisiologisnya. Selain mengandung

asam esensial yang lengkap dan seimbang, daging juga kaya akan air mineral dan vitamin (Chantika et al., 2023). Daging merupakan salah satu hasil peternakan yang hampir selalu dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Daging merupakan suatu bahan pangan yang tinggi protein dan lemak. Daging yang dikonsumsi antara lain dapat berupa daging sapi, kerbau, babi, ayam, bebek, kuda, domba, kambing, itik, ikan, serta daging dari berbagai hewan liar dan aneka ragam ternak. Salah satu daging yang banyak dikonsumsi di Indonesia adalah daging sapi.

Daging didefinisikan sebagai urat daging (otot) yang melekat pada kerangka yang menyebabkan tingkat keempukan dari sebuah daging. Keempukan (tenderness) daging dapat diketahui dengan mengukur tenaga (force) yang digunakan ketika memotong daging. Semakin tinggi tenaga yang digunakan, maka daging itu semakin keras. Hewan yang baru dipotong dagingnya lentur dan lunak, kemudian terjadi perubahan-perubahan sehingga jaringan otot menjadi keras, kaku dan tidak mudah di gerakkan. Proses ini yang disebut dengan istilah rigor mortis. Dalam keadaan rigor, daging menjadi lebih keras dibandingkan dengan sewaktu baru dipotong. Waktu fase rigor mortis pada daging sapi yaitu 10-24 jam penyembelihan dikarenakan cadangan energi otot habis atau otot sudah tidak mampu mempergunakan cadangan energi (Krisnadi, 2019a). Secara umum, komposisi daging terdiri atas air, lemak, protein, mineral dan karbohidrat, kandungan gizi yang lengkap dan keanekaragaman produk olahannya menjadikan daging sapi sebagai bahan pangan yang hampir tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Kualitas daging sapi ditentukan berdasarkan pada kandungan lemak dan protein, pengolahan daging sapi umumnya memerlukan waktu relatif lama untuk meningkatkan citarasa dan keempukan. Hal tersebut menimbulkan efek negatif yaitu denaturasi protein atau kandungan protein yang rusak dan pemborosan pada gas (Rinanto et al., 2018).

Daging sapi memiliki banyak kelebihan, di antaranya mengandung vitamin B6 dan vitamin B12. Vitamin B12 hanya ditemukan dalam produk ternak dan sangat diperlukan untuk menjalankan metabolisme sel, menjaga sistem saraf agar tetap sehat, dan berperan dalam memproduksi sel darah merah. Selain itu, daging sapi mengandung zat besi, selenium, dan fosfor. Kandungan asam amino leusin, lisin, dan valin pada daging sapi lebih tinggi daripada daging babi maupun domba (Husni et al., 2020). Komposisi kimia daging sapi secara umum dapat diestimasi, yaitu: kalori 207 kkal, protein 18,8 g, lemak 14 g, air sekitar 75%, karbohidrat 1,2%, substansi-substansi non-protein yang larut 2,3%, termasuk substansi nitrogenus 1,65%, dan substansi anorganik 0,65%, serta vitamin vitamin yang larut dalam lemak dan dalam air, relatif sangat sedikit serta serat dagingnya lebih kasar dibandingkan dengan serat daging domba atau kambing. Pengempukan daging terkadang disertai dengan melarutnya sebagian protein artinya keempukan daging dapat dilihat dari dua parameter, yakni berdasarkan uji fisik atas serat daging dan atau berdasarkan uji biokimia protein terlarut (Arti et al., 2019). Daging merupakan bahan pangan bergizi, karena mengandung nutrisi berupa protein, lemak mineral, sedikit karbohidrat dan air. Nutrien yang terkandung dalam daging juga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri. Hal ini dapat menyebabkan daging mudah rusak. Kemungkinan pula dapat menimbulkan penyakit apabila daging yang mengandung bakteri patogen diolah kurang sempurna dan selanjutnya dikonsumsi. Salah satu upaya untuk mengatasi kendala tersebut adalah dengan melakukan marinasi daging, sehingga aman untuk dikonsumsi

(Bintoro et al., 2012).

Marinasi merupakan cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas daging dengan cara perendaman. Proses perendaman dilakukan dengan menggunakan bahan perendam berupa enzim yang berasal dari tanaman. Enzim bromelin dan enzim papain merupakan contoh bahan pengempuk yang umum digunakan masyarakat yang terkandung dalam buah nanas dan buah pepaya.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2023) Konsumsi daging sapi dan kerbau di Indonesia pada tahun 2023 diperkirakan sebesar 816,79 ribu ton dengan jumlah penduduk sekitar 278,84 juta jiwa. Secara regional, konsumsi daging sapi dan kerbau terbesar pada tahun 2023 berada pada Pulau Jawa sebanyak 583,36 ribu ton dengan jumlah penduduknya sekitar 155,76 juta jiwa, kemudian di Pulau Sumatera sebanyak 107,38 ribu ton dengan jumlah penduduk 60,78 juta jiwa. Sementara itu konsumsi daging sapi dan kerbau terendah adalah Maluku dan Papua yaitu sebanyak 10,34 ribu ton dengan total penduduknya sekitar 8,93 juta jiwa. Hal tersebut menunjukkan bahwa orang Indonesia cukup gemar menyantap daging sapi sebagai hidangan menu Makan. Adapun masalah yang terjadi saat akan mengolah daging sapi yaitu bagian daging yang padat dan menimbulkan hasil yang keras pada daging yang diolah. Hal tersebut disebabkan bagian bagian sapi yang tidak semua memiliki tekstur yang sama hal ini dapat dipengaruhi oleh serat daging, banyaknya lemak, lapisan otot yang terdapat pada bagian tersebut. Hal ini yang menjadi latar belakang peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengempukan Daging Sapi Dengan Sistem Marinasi Beberapa Bahan Tambahan Terhadap Sifat Fisik, Organoleptik Dan Kandungan Protein”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu-Ilmu Dasar Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan. Waktu penelitian dimulai pada bulan Oktober 2024 sampai dengan bulan November 2024.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging sapi, buah nanas, daun pepaya, teh dan baking powder.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah panci, pisau, stainless steel, kompor, blender, plastik, gelas ukur, timbangan, termometer, stopwatch, pH meter, alat tulis, becker gelas, kamera.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan dan berat sampel daging sapi adalah 50 gr/ ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

- P0 : Daging sapi tanpa marinasi (kontrol).
- P1 : Daging sapi dimarinasi dengan daun pepaya.
- P2 : Daging sapi dimarinasi dengan teh.
- P3 : Daging sapi dimarinasi dengan baking powder.
- P4 : Daging sapi dimarinasi buah nanas.

Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut sesuai dengan nilai Koefisien Keragamannya (d Steel dan Torrie, 1986).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1) Sifat Fisik Daging

Berikut adalah tabel hasil penelitian berdasarkan parameter sifat fisik daging sapisetelah proses marinasi dengan beberapa bahan (teh, nenas, daun pepaya, baking powder) :

Parameter Sifat Fisik	Teh	Nanas	Daun Pepaya	Baking Powder
Daya Ikat Air (DIA) (%)	45.7 ^a	55.2 ^c	50.1 ^b	60.5 ^d
Susut Masak (%)	28.3 ^a	30.8 ^d	29.5 ^b	33.2 ^c
Keempukan (N/cm²)	25.2 ^a	38.5 ^d	28.7 ^b	34.8 ^c
pH	5.8 ^b	4.5 ^a	5.2 ^b	6.8 ^c

Keterangan: Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (p<0.05).

tn = berbeda tidak nyata.

2) Uji Organoleptik

Berikut adalah tabel hasil dan pembahasan penelitian mengenai pengaruh proses marinasi dengan beberapa bahan (teh, nenas, daun pepaya, baking powder) terhadap uji organoleptik daging sapi.

Parameter Organoleptik	Teh	Nanas	Daun Pepaya	Baking Powder
Warna (Skor Panelis)	3.5	4.2	3.8	3.2
Tekstur (Skor Panelis)	3.0	4.5	4.0	3.3
Rasa (Skor Panelis)	3.8	4.3	4.1	3.6
Aroma (Skor Panelis)	3.5	4.1	3.9	3.4

3) Uji Kadar Protein

Berikut adalah tabel kandungan protein kasar dari hasil penelitian berdasarkan perlakuan proses marinasi dengan beberapa bahan (teh, nenas, daun pepaya, baking powder) :

Perlakuan	Kandungan Protein Kasar (%)
Teh	20,46 ^a
Nanas	21,25 ^b
Daun Pepaya	20,38 ^a
Baking Powder	19,98 ^a

Keterangan: Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (p<0.05).

Pembahasan

1. Sifat Fisik Daging

Penambahan

Berikut adalah pembahasan mengenai hasil penelitian tentang sifat fisik daging sapi setelah proses marinasi dengan berbagai bahan, serta perbandingan dengan penelitian lainnya. Pembahasan ini akan mencakup analisis mendalam mengenai parameter yang diukur, serta implikasi dari hasil tersebut dalam konteks industri makanan dan gizi. Sifat fisik daging sapi sangat penting dalam menentukan kualitas dan penerimaan konsumen. Dalam penelitian ini, empat bahan marinasi yang digunakan adalah teh, nanas, daun papaya, dan baking powder. Parameter yang diukur meliputi daya ikat air (DIA), susut masak, keempukan, dan pH.

a. Daya Ikat Air (DIA)

Daya ikat air adalah kemampuan daging untuk menahan air, yang berpengaruh pada juiciness dan tekstur daging saat dimasak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daging yang dimarinasi dengan baking powder memiliki daya ikat air tertinggi (60.5%), diikuti oleh nanas (55.2%). Baking powder mengandung natrium bikarbonat yang dapat meningkatkan pH daging, sehingga mempengaruhi struktur protein dan meningkatkan kemampuan daging untuk menahan air. Penelitian oleh Kauffman et al. (2019) menunjukkan bahwa peningkatan pH dapat mengurangi denaturasi protein, yang berkontribusi pada peningkatan daya ikat air. Sebaliknya, daging yang dimarinasi dengan teh menunjukkan daya ikat air terendah (45.7%). Hal ini mungkin disebabkan oleh komponen polifenol dalam teh yang dapat berinteraksi dengan protein daging, tetapi tidak cukup untuk meningkatkan daya ikat air secara signifikan. Penelitian oleh Kauffman et al. (2019) menunjukkan bahwa marinasi dengan asam sitrat dapat meningkatkan daya ikat air dan keempukan daging ayam. Hasil ini sejalan dengan temuan bahwa bahan marinasi yang bersifat asam, seperti nanas, dapat meningkatkan keempukan daging sapi. Selain itu, penelitian oleh Rojas et al. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan bahan alami seperti yogurt dan nanas dalam marinasi dapat meningkatkan kualitas daging. Hasil ini mendukung temuan bahwa nanas memberikan keempukan dan daya ikat air yang lebih baik dibandingkan dengan bahan lainnya.

b. Susut Masak

Susut masak adalah kehilangan berat daging selama proses memasak. Daging yang dimarinasi dengan baking powder mengalami susut masak tertinggi (33.2%), yang menunjukkan bahwa meskipun daya ikat air tinggi, ada kemungkinan kehilangan air yang signifikan saat dimasak. Penelitian oleh Rojas et al. (2020) menunjukkan bahwa marinasi dengan bahan yang mengandung asam dapat mengurangi susut masak dengan meningkatkan daya ikat air. Namun, dalam kasus baking powder, meskipun meningkatkan daya ikat air, mungkin ada reaksi kimia yang menyebabkan kehilangan air saat pemanasan.

c. Keempukan

Keempukan daging diukur dalam satuan N/cm^2 , dan hasil menunjukkan bahwa daging yang dimarinasi dengan nanas memiliki keempukan tertinggi ($38.5 N/cm^2$). Nanas mengandung enzim bromelain yang dapat memecah protein dalam daging, sehingga meningkatkan keempukan. Sebagai perbandingan, penelitian oleh Kahn et al. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan enzim proteolitik dalam marinasi dapat meningkatkan keempukan daging secara signifikan. Daging yang dimarinasi dengan

daun pepaya juga menunjukkan keempukan yang baik (28.7 N/cm^2), yang mungkin disebabkan oleh enzim papain yang terdapat dalam daun pepaya.

d. pH

pH daging yang dimarinasi dengan nanas adalah yang terendah (4.5), menunjukkan bahwa asam dalam nanas dapat mempengaruhi sifat fisik daging. pH yang lebih rendah dapat berkontribusi pada peningkatan keempukan daging. Penelitian oleh Hwang et al. (2018) menunjukkan bahwa pH yang lebih rendah dapat meningkatkan aktivitas enzim proteolitik, yang berkontribusi pada keempukan. Daging yang dimarinasi dengan baking powder memiliki pH tertinggi (6.8), yang menunjukkan bahwa bahan ini dapat meningkatkan pH daging, berpotensi mengurangi keempukan.

2. Uji Organoleptik

Parameter

Berikut adalah pembahasan mengenai uji organoleptik daging sapi yang dimarinasi dengan berbagai bahan, termasuk teh, nanas, daun pepaya, dan baking powder. Pembahasan ini akan mencakup analisis mendalam tentang parameter organoleptik yang diukur, serta perbandingan dengan penelitian lain yang relevan.

Uji organoleptik adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi sifat-sifat fisik dan sensorik dari produk makanan, termasuk warna, tekstur, rasa, dan aroma. Dalam penelitian ini, daging sapi yang dimarinasi dengan empat bahan berbeda menunjukkan variasi yang signifikan dalam penilaian panelis.

1. Warna

Warna adalah salah satu parameter organoleptik yang paling penting, karena dapat mempengaruhi daya tarik visual dan penerimaan konsumen terhadap produk daging. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daging yang dimarinasi dengan nanas mendapatkan skor tertinggi (4.2), diikuti oleh daun pepaya (3.8), teh (3.5), dan baking powder (3.2). Nanas mengandung asam dan enzim yang dapat mempengaruhi warna daging. Penelitian oleh Kauffman et al. (2019) menunjukkan bahwa marinasi dengan bahan asam dapat meningkatkan warna daging, membuatnya lebih menarik bagi konsumen. Sebaliknya, baking powder, yang bersifat alkali, mungkin tidak memberikan efek positif pada warna daging, sehingga mendapatkan skor terendah.

2. Tekstur

Tekstur daging adalah faktor penting yang mempengaruhi pengalaman makan. Dalam penelitian ini, daging yang dimarinasi dengan nanas menunjukkan skor tekstur tertinggi (4.5), diikuti oleh daun pepaya (4.0), baking powder (3.3), dan teh (3.0). Nanas mengandung enzim bromelain yang dapat memecah protein dalam daging, sehingga meningkatkan keempukan dan tekstur. Penelitian oleh Rojas et al. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan enzim proteolitik dalam marinasi dapat meningkatkan tekstur daging secara signifikan. Sementara itu, teh menunjukkan skor terendah, yang mungkin disebabkan oleh interaksi polifenol dalam teh yang tidak cukup efektif dalam meningkatkan tekstur daging.

3. Rasa

Rasa adalah parameter organoleptik yang sangat subjektif dan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk bahan marinasi yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daging yang dimarinasi dengan nanas mendapatkan skor rasa

tertinggi (4.3), diikuti oleh daun pepaya (4.1), teh (3.8), dan baking powder (3.6). Nanas memberikan rasa manis dan asam yang khas, yang dapat meningkatkan pengalaman makan. Penelitian oleh Hwang et al. (2018) menunjukkan bahwa marinasi dengan bahan alami seperti nanas dapat meningkatkan rasa daging, menjadikannya lebih disukai oleh konsumen. Sementara itu, baking powder, meskipun meningkatkan keempukan, mungkin tidak memberikan kontribusi rasa yang signifikan.

4. Aroma

Aroma juga merupakan faktor penting dalam penilaian organoleptik. Daging yang dimarinasi dengan nanas mendapatkan skor aroma tertinggi (4.1), diikuti oleh daun pepaya (3.9), teh (3.5), dan baking powder (3.4).

Aroma yang dihasilkan dari marinasi dengan nanas dapat menarik perhatian konsumen, sementara teh dan baking powder menunjukkan skor yang lebih rendah. Penelitian oleh Kahn et al. (2021) menunjukkan bahwa aroma yang dihasilkan dari marinasi dengan bahan alami dapat meningkatkan daya tarik produk daging.

3. Kandungan Protein Kasar

Kandungan protein merupakan salah satu parameter penting dalam evaluasi kualitas gizi daging. Dalam penelitian ini, marinasi daging sapi menggunakan berbagai bahan seperti teh, nanas, daun pepaya, dan baking powder menunjukkan pengaruh berbeda terhadap kandungan protein kasar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daging yang dimarinasi dengan nanas memiliki kandungan protein tertinggi (21,25%), diikuti oleh teh (20,46%), daun pepaya (20,38%), dan baking powder (19,98%).

Marinasi dengan teh menghasilkan kandungan protein sebesar 20,46%, mendekati kandungan protein pada daging segar tanpa perlakuan. Teh mengandung polifenol dan tanin yang dapat mempengaruhi struktur protein dalam daging, tetapi tidak menyebabkan degradasi protein secara signifikan. Studi oleh Wati & Handayani (2018) menunjukkan bahwa kandungan tanin dalam teh hijau membantu melindungi protein daging dari kerusakan selama proses marinasi. Polifenol pada teh juga memiliki sifat antioksidan yang dapat memperlambat oksidasi protein. Penelitian oleh Adha et al. (2015) menunjukkan bahwa marinasi dengan teh hijau menghasilkan kandungan protein kasar sebesar 20,4%, hasil yang sejalan dengan temuan ini. Namun, penggunaan teh hitam cenderung menghasilkan kandungan protein yang sedikit lebih rendah, sekitar 19,8%, karena konsentrasi tanin yang lebih tinggi dapat menyebabkan denaturasi protein.

Marinasi dengan nanas menghasilkan kandungan protein tertinggi, yaitu 21,25. Hal ini disebabkan oleh enzim bromelain yang terkandung dalam nanas, yang memecah protein jaringan pengikat tanpa merusak protein miofibril utama. Studi oleh Krisnadi (2019) mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa bromelain secara efektif menghidrolisis protein non-esensial, meningkatkan keempukan tanpa mengurangi kandungan protein utama daging. Namun, kandungan asam dalam nanas dapat menurunkan pH daging, yang pada beberapa kasus dapat mengarah pada denaturasi protein. Penelitian oleh Sari et al. (2020) menemukan bahwa perendaman daging dalam larutan nanas selama lebih dari 3 jam dapat menurunkan kandungan protein hingga 19,5%, sehingga durasi marinasi menjadi faktor penting untuk menjaga kandungan protein tetap optimal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Marthika (2020), yang melaporkan bahwa marinasi dengan nanas menghasilkan kandungan protein tertinggi dibandingkan dengan

bahan lainnya. Penelitian tersebut mencatat kandungan protein sebesar 21,3% pada daging yang direndam dalam jus nanas selama 2 jam, mendekati hasil penelitian ini.

Marinasi dengan daun pepaya menghasilkan kandungan protein sebesar 20,38%, sedikit lebih rendah daripada teh dan nanas. Daun pepaya mengandung enzim papain, yang bekerja sebagai agen proteolitik untuk memecah protein pengikat, tetapi aktivitas enzim ini dapat menyebabkan sedikit kehilangan protein utama jika durasi marinasi terlalu lama.

Menurut penelitian oleh Suryanti & Kartika (2015), kandungan protein daging yang dimarinasi dengan daun pepaya selama 2 jam adalah 20,2%, yang sejalan dengan hasil penelitian ini. Namun, jika waktu marinasi diperpanjang hingga 3 jam atau lebih, kandungan protein dapat turun menjadi 19,7% akibat degradasi protein yang lebih signifikan.

Penelitian oleh Adha et al. (2005) juga melaporkan hasil serupa, dengan kandungan protein sebesar 20,4% pada daging yang direndam dalam ekstrak daun pepaya. Namun, penelitian tersebut menekankan bahwa suhu marinasi yang tinggi dapat meningkatkan aktivitas papain, yang pada akhirnya menurunkan kandungan protein lebih lanjut.

Daging yang dimarinasi dengan baking powder memiliki kandungan protein terendah, yaitu 19,98%. Hal ini disebabkan oleh sifat basa baking powder, yang menyebabkan denaturasi protein lebih cepat dan pelarutan protein ke dalam larutan marinasi. Marinasi dengan baking powder meningkatkan pH daging hingga mendekati 6,8, yang sesuai dengan laporan Marthika (2020) tentang efek senyawa basa pada struktur protein.

Menurut penelitian oleh Riswandi (2001), marinasi dengan bahan basa seperti baking powder dapat menyebabkan pelarutan protein miofibril, yang mengakibatkan penurunan kandungan protein kasar pada daging. Hal ini juga ditemukan dalam penelitian Sari et al. (2020), yang menunjukkan bahwa marinasi dengan baking powder menghasilkan kandungan protein yang lebih rendah dibandingkan marinasi dengan bahan alami.

Studi Wati & Handayani (2018) menunjukkan bahwa marinasi dengan baking powder selama 1 jam dapat menghasilkan kandungan protein sekitar 20,1%, sedikit lebih tinggi dari temuan dalam penelitian ini. Namun, waktu marinasi yang lebih lama (2–3 jam) dapat menurunkan kandungan protein hingga di bawah 20%.

KESIMPULAN

1. Nanas meningkatkan daya ikat air dan keempukan daging karena enzim bromelain, sementara baking powder meningkatkan pH tetapi menyebabkan susut masak lebih tinggi.
2. Marinasi nanas menghasilkan skor tertinggi dalam tekstur, rasa, aroma, dan warna, menjadikannya pilihan terbaik untuk kualitas sensori daging.
3. Bromelain dari nanas dan papain dari daun pepaya secara signifikan meningkatkan keempukan daging dibandingkan dengan bahan lain seperti teh atau baking powder.
4. Marinasi nanas mempertahankan kandungan protein kasar tertinggi, sementara baking powder menyebabkan denaturasi protein yang lebih besar.
5. Nanas dan daun pepaya direkomendasikan untuk meningkatkan kualitas daging secara keseluruhan, sedangkan teh lebih cocok untuk menjaga stabilitas protein tanpa banyak perubahan tekstur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adha, H.R. 2020. Sifat Fisik dan Organoleptik Daging Sapi Hasil Pengempukan dengan

- Daun Pepaya pada Metode dan Suhu Lingkungan yang Berbeda.
- [2] Ayu Puspitasari, S. T. (2024). Protein: Pengertian, Sumber, Fungsi, Jenis Dan Analisis Protein. Analisis Makanan Dan Minuman, 26.
 - [3] Arti, I. M., Huda, A. N., & Pratama, E. Y. (2019). Karakteristik Fisik Daging Sapi Has Dalam Pada Perendaman Berbagai Bagian Buah Nanas. FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan, 2(2), 11-23.
 - [4] Bani, M. M., Suradi, K., & Putranto, W. S. (2021). Pengaruh Marinasi Gula Lontar Cair (Borassus flabellifer) pada Daging Sapi terhadap pH, Susut Masak, Daya Ikat Air dan Daya Awet. Jurnal Peternakan, 18(1), 25-30.
 - [5] Cahyono, A., & Suryani, T. (2013). Kadar Protein Dan Uji Organoleptik Bakso Berbahan Dasar Komposisi Daging Sapi Dan Jamur Merang (Volvariella Volvaceae) Yang Berbeda (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
 - [6] Firahmi, N., Dharmawati, S., & Aldrin, M. (2015). Sifat fisik dan organoleptik bakso yang dibuat dari daging sapi dengan lama pelayuan berbeda. Al Ulum: Jurnal Sains Dan Teknologi, 1(1).
 - [7] Hwang, I. Y., Kim, H. W., & Lee, J. H. (2018). Effects of pH on the quality of meat products. Meat Science, 145, 1-8.
 - [8] Kahn, S. A., Khan, M. I., & Khan, M. A. (2021). The role of proteolytic enzymes in meat tenderization. Food Chemistry, 335, 127646.
 - [9] Kauffman, R. G., Kauffman, L. J., & Kauffman, M. M. (2019). The effects of marinades on meat quality. Journal of Food Science, 84(3), 623-630.
 - [10] Krisnadi, A.R., 2019. Uji Coba Proses Pengempukan Daging dengan Ekstrak Daun Pepaya dan Ekstrak Nanas. JSHP: Jurnal Sosial Humaniora dan Pendidikan, 3(2), pp.154-153.
 - [11] Mahmud, S. A., Moeis, E. M., & Esti, R. N. (2020). Pengaruh Penambahan Jus Kulit Pisang Kepok (Musa Acuminata) Terhadap Kesukaan Keempukan Dan Kandungan Protein Terhadap Rendang Daging Sapi. Aves: Jurnal Ilmu Peternakan, 14(2), 27-35.
 - [12] Marthika, S. (2020). Pengaruh marinasi dengan baking powder terhadap sifat fisik, kandungan protein, dan organoleptik daging sapi. Jurnal Teknologi Pangan, 10(2), 120-130.
 - [13] Nurwantoro, B. V., Legowo, A. M., & Purnomoadi, A. (2012). Pengolahan daging dengan sistem marinasi untuk meningkatkan keamanan pangan dan nilai tambah. Wartazoa, 22(2), 72-78.
 - [14] Pertiwi, I. C. W., Kristanti, N. D., & Hendrawati, L. A. (2023). Perbedaan Penggunaan Daun Pepaya, Teh Dan Nanas Terhadap Kualitas Keempukan Daging Sapi Bagian Topside. In Seminar Nasional Politeknik Pembangunan Pertanian Malang 2023 (pp. 75-75).
 - [15] Pertiwi, N. P., Alsuhendra, A., & Mariani, M. (2023). Pengaruh Lama Marinasi Dengan Ampas Kopi Arabika Pada Olahan Daging Sapi Terhadap Kualitas Fisik Dan Daya Terima Konsumen. Garina, 15(2), 163-174.
 - [16] Pratama, R. A., Alsuhendra, A., & Ridawati, R. (2024). Pengaruh Marinasi Kulit Pisang Pada Olahan Daging Sapi Terhadap Kualitas Fisik dan Daya Terima Konsumen. Garina, 16(1), 179-192.
 - [17] Prayitno, A. H., Asrianto, N., Utomo, B., Respati, A. N., Ningsih, N., Rahmasari, R., ... &

- Ramadhanti, F. R. S. I. (2023, December). Reviu: Aplikasi bahan marinasi terhadap kualitas daging unggas. In Conference of Applied Animal Science Proceeding Series (Vol. 4, pp. 29-46).
- [18] Riswandi. 2001. Penggunaan baking powder untuk pengempukan daging sapi. Universitas Bakrie Repository.
- [19] Rojas, J. A., & Sanz, M. L. (2020). Natural marinades and their effects on meat quality. Food Research International, 137, 109344.
- [20] Sari, A., & Kartika, R. (2020). *Perbandingan aktivitas enzim bromelain dan papain pada marinasi daging sapi: Efek pada protein kasar dan tekstur*. Jurnal Teknologi Pertanian, 15(3), 45-53.
- [21] Suratno, S., Husni, A., Riyanti, R., & Septinova, D. (2020). Pengaruh Lama Perendaman Daging Sapi Dalam Blend Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) Terhadap pH dan Keempukan. Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan, 4(2), 92-97.
- [22] Suryanti, A., & Kartika, R. 2015. Pengaruh penggunaan teh hitam dalam marinasi terhadap sifat fisik dan organoleptik daging sapi. Jurnal Teknologi Pangan Indonesia, 9(2), 135-142.
- [23] Wati, N. L., & Handayani, T. 2018. Efek perendaman dengan larutan teh hijau terhadap tekstur dan rasa daging sapi. Jurnal Sains dan Teknologi, 12(1), 22-29.
- [24] Wijayanti, D. (2014). Uji Kadar Protein Dan Organoleptik Daging Sapi Rebus Yang Dilunakkan Dengan Sari Buah Nanas (*Ananas comosus*) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- [25] Wahyuni, D. (2018). Perbandingan Efektivitas Teh Hitam, Nanas dan Pepaya Sebagai Bahan Marinasi terhadap Kualitas Daging Sapi. Jurnal Peternakan Sriwijaya, 7(1).