

Kualitas fisik dan organoleptik daging itik afkir yang direndam dalam ekstrak nanas (*Ananas comosus*)

E.E. Palenewen, S.M. Sembor*, W. Maaruf

Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado 95115

*Korespondensi (*Corresponding author*) Email: semborsofi@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh lama perendaman ekstrak nanas (*Ananas comosus*) terhadap kualitas fisik dan organoleptik daging itik afkir. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daging itik afkir bagian dada, buah nanas segar sebagai sumber enzim bromelin, aquades, serta bahan pendukung untuk pengujian kualitas fisik dan organoleptik. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan lama perendaman, yaitu tanpa perendaman (P0), perendaman 15 menit (P1), 30 menit (P2), dan 45 menit (P3), dengan lima ulangan pada setiap perlakuan. Parameter yang diamati meliputi kadar air, daya ikat air, susut masak, serta uji organoleptik yang mencakup warna, aroma, tekstur, dan rasa. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji BNJ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman menggunakan ekstrak nanas berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap daya ikat air, susut masak, dan sifat organoleptik, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air. Perlakuan terbaik diperoleh pada lama perendaman 45 menit (P3), yang menghasilkan daya ikat air tertinggi, susut masak terendah, dan skor organoleptik terbaik. Ekstrak nanas efektif sebagai pengempuk alami daging itik afkir yang sederhana, ekonomis, dan ramah lingkungan.

Kata kunci: daging itik afkir, ekstrak nanas, bromelin, kualitas fisik, organoleptic

ABSTRACT

PHYSICAL AND ORGANOLEPTIC QUALITY OF CULLED DUCK MEAT MARINATED IN PINEAPPLE EXTRACT (*ANANAS COMOSUS*). The aim of this study was to evaluate the effect of different marination times using pineapple (*Ananas comosus*) extract on the physical and organoleptic qualities of culled duck meat. The materials used in this study included culled duck breast meat, fresh pineapple as a source of bromelain enzyme, distilled water, and supporting materials for physical and organoleptic quality testing. The study employed a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments: no marination (P0), 15 minutes marination (P1), 30 minutes marination (P2), and 45 minutes marination (P3), each with five replications. The observed parameters included moisture content, water holding capacity, cooking loss, and organoleptic properties, including color, aroma, texture, and taste. Data were analyzed using ANOVA followed by the Honestly Significant Difference (HSD) test. The results showed that marination with pineapple extract had a significant effect ($p < 0.05$) on water holding capacity, cooking loss, and organoleptic properties, but had no significant effect on moisture content. The best treatment was obtained at 45 minutes of marination (P3), which resulted in the highest water holding capacity, the lowest cooking loss, and the best organoleptic scores. Pineapple extract is effective as a natural tenderizer for culled duck meat and offers a simple, economical, and environmentally friendly alternative.

Keywords: culled duck meat, pineapple extract, bromelain, physical quality, organoleptic

PENDAHULUAN

Itik di Indonesia banyak dipelihara untuk menghasilkan telur dan daging, namun setelah produktivitas telur menurun, itik biasanya dipotong sebagai itik afkir yang memiliki tekstur alot, aroma lebih kuat, dan warna lebih gelap sehingga kurang diminati konsumen (Huda *et al.*, 2022). Daging itik afkir memiliki tekstur keras akibat meningkatnya kandungan kolagen dan jaringan ikat pada hewan berumur tua, sehingga menurunkan daya terima konsumen (Lawrie dan Ledward, 2017). Oleh karena itu, diperlukan metode pengolahan yang tepat untuk memperbaiki kualitas fisik dan organoleptik daging, salah satunya melalui penggunaan bahan alami yang memiliki kemampuan proteolitik seperti nanas (*Ananas comosus*) yang mengandung enzim bromelin yang mampu memecah protein menjadi fragmen lebih kecil (Azmi *et al.*, 2023).

Penggunaan nanas sebagai pengempuk alami memiliki kelebihan karena aman dikonsumsi, ramah lingkungan, mudah diaplikasikan, serta tersedia melimpah sebagai bahan lokal (Ginting dan Safitri, 2015). Nanas juga mengandung asam askorbat (vitamin C), asam sitrat, dan antioksidan alami lainnya yang dapat mendukung kestabilan warna dan mencegah oksidasi lemak selama penyimpanan daging (Rosidah *et al.*, 2018). Senyawa-senyawa ini memberikan manfaat tambahan dalam mempertahankan kualitas sensorik dan memperpanjang umur simpan produk olahan daging. Dalam peternakan dan pengolahan hasil ternak, ekstrak nanas telah banyak digunakan dalam proses tenderisasi berbagai jenis daging, termasuk daging sapi, ayam, dan daging itik afkir, yang cenderung memiliki serat kasar. Novita *et al.* (2019) melaporkan bahwa kombinasi level ekstrak nanas dan lama perendaman memberikan pengaruh signifikan terhadap kualitas daging itik afkir. Penambahan ekstrak nanas hingga 10% dengan waktu marinasi 30 menit menghasilkan kualitas terbaik, ditandai

dengan peningkatan kadar protein dan penurunan kadar lemak. Selain itu, interaksi antara konsentrasi nanas dan lama marinasi berpengaruh nyata terhadap beberapa parameter fisik daging. Jahidin dan Monica (2018) Perendaman daging kerbau dalam ekstrak nanas dapat meningkatkan daya ikat air, keempukan, dan susut masak namun tidak memengaruhi nilai pH daging sampai dengan lama perendaman 30 menit.

Penelitian bertujuan untuk Menentukan lama perendaman ekstrak nanas yang paling efektif dalam menghasilkan daging itik afkir yang lebih empuk dan memiliki mutu fisik serta organoleptik terbaik sehingga dapat direkomendasikan sebagai metode pengempukan alami yang mudah diterapkan dengan sifat fisik dan organoleptik yang terbaik.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 1 bulan yaitu pada bulan juni 2025, dimulai dari persiapan bahan, pelaksanaan perlakuan, hingga uji organoleptik. Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado.

Bahan dan alat penelitian

Bahan yang digunakan selama penelitian ini antara lain daging itik afkir berumur sekitar 100 - 110 minggu dan buah nanas yang telah matang. Alat yang digunakan antara lain timbangan digital, blender, wadah perendaman (*tray*), termometer daging, oven, water bath, cawan tahan panas, kertas saring alat press sederhana dan formulir uji organoleptik.

Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan, yaitu:

1. P0: Kontrol (tanpa perlakuan)
2. P1: Perendaman dengan ekstrak nanas selama 15 menit
3. P2: Perendaman dengan ekstrak nanas selama 30 menit
4. P3: Perendaman dengan ekstrak nanas selama 45 menit

Pembuatan ekstrak pengempuk daging

Nanas yang sudah dikupas dan dicuci bersih diblender selama kurang lebih 10 menit untuk mendapat tekstur yang diinginkan

Perlakuan marinasi

Daging itik afkir dipotong dengan ukuran seragam (± 125 gram/potong). Setiap potongan daging dimarinasi dengan ekstrak pengempuk (masing-masing ± 100 mL) dengan jangka waktu yang berbeda yaitu 15 menit, 30 menit dan 45 menit yang terbagi pada 4 perlakuan.

Proses pemanasan

Setelah marinasi, semua sampel dimasak menggunakan metode pemanggangan selama 120 menit dengan suhu 85°C

Variabel penelitian

1. Kadar air (AOAC. 2016),

Rumus kadar air:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W1-W1}{W1-W0} \times 100$$

Keterangan:

W0 = Berat cawan kosong (gram)

W1 = Berat cawan + sampel sebelum dikeringkan (gram)

W2 = Berat cawan + sampel setelah dikeringkan (gram)

2. Susut masak (Lawrie dan Ledward, 2017)

$$\text{Rumus susut masak (\%)} = \frac{\text{berat sebelum dimasak} - \text{berat sesudah dimasak}}{\text{berat sebelum dimasak}} \times 100$$

3. Daya ikat air (Soeparno, 2011),

Rumus daya ikat air:

$$\text{mgH}_2\text{O} = \frac{\text{luas daerah basah (cm)}^2}{0,094} - 8,0$$

$$\% \text{ air bebas} = \frac{\text{mgH}_2\text{O}}{300 \text{ mg}} \times 100$$

$$\text{DIA} = \text{Kadar air total (\%)} - \text{Kadar Air bebas (\%)}$$

Penentuan nilai organoleptik

Dilakukan melalui uji panelis tidak terlatih sebanyak 35 orang, menilai menggunakan skala hedonik 1–5 (1 = sangat tidak suka, 5 = sangat suka).

Warna: Kecerahan dan daya tarik warna daging setelah dimasak.

Aroma: Keharuman atau bau amis; apakah mengundang selera atau tidak.

Rasa: Tingkat kenikmatan rasa daging di lidah.

Tekstur: Sensasi saat dikunyah, apakah empuk, alot, atau juicy

Prosedur penelitian:

Pembuatan ekstrak pengempuk daging

Nanas yang sudah dikupas dan dicuci bersih diblender selama kurang lebih 10 menit untuk mendapat tekstur yang diinginkan

Perlakuan marinasi

Daging itik afkir dipotong dengan ukuran seragam (± 125 gram/potong). Setiap potongan daging dimarinasi dengan ekstrak pengempuk (masing-masing ± 100 mL) dengan jangka waktu yang berbeda yaitu 15 menit, 30 menit dan 45 menit yang terbagi pada 4 perlakuan.

Proses pemanasan

Setelah marinasi, semua sampel dimasak menggunakan metode pemanggangan selama 120 menit dengan suhu 85°C

Analisis data

Penelitian menggunakan rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan (P0 tanpa perendaman dengan ekstrak nanas, P1 selama 15 menit, P2 selama 30 menit dan P3 selama 45 menit dan 5 ulangan. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan terhadap nilai kadar air, daya ikat air dan susut masak pada daging itik yang menggunakan nanas sebagai bahan pengempuk alami.

Data hasil pengamatan pengaruh perlakuan terhadap nilai kadar air, daya ikat air dan susut masak daging itik dengan penambahan ekstrak nanas tercantum pada Tabel 1.

Pengaruh perlakuan terhadap kadar air pada daging itik afkir yang menggunakan ekstrak nanas sebagai pengempuk alami

Data hasil pengamatan kadar air memperlihatkan bahwa perlakuan pada daging itik afkir yang menggunakan nanas sebagai pengempuk alami tidak mengalami perubahan yang berbeda secara nyata, dengan rata-rata kadar air berkisar antara 52,20–59,20%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengempuk alami tidak secara langsung mempengaruhi total kandungan air dalam jaringan otot, melainkan lebih mempengaruhi kemampuan jaringan dalam menahan air tersebut. Nilai kadar air yang tidak berbeda nyata juga menunjukkan bahwa proses perendaman menggunakan bahan alami tidak menyebabkan kehilangan air yang signifikan selama perlakuan, sehingga kandungan air dalam daging tetap relatif stabil pada setiap perlakuan.

Kadar air daging lebih dipengaruhi oleh faktor fisiologis seperti umur, pH, dan jenis otot (Soeparno, 2011), sehingga meskipun terjadi peningkatan daya ikat air, kadar air total tidak berubah signifikan karena air yang tertahan berada dalam bentuk air terikat di dalam protein otot. Selain itu, penggunaan ekstrak nanas hanya menyebabkan perubahan pada struktur jaringan dan distribusi air di dalam daging, bukan pada jumlah total air yang terkandung dalam jaringan otot. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dengan ekstrak nanas lebih

berperan dalam mempertahankan kelembapan dan memperbaiki kualitas fisik daging dibandingkan meningkatkan kandungan air secara keseluruhan.

Enzim bromelin lebih dominan memengaruhi struktur protein dan daya ikat air dibandingkan mengubah total kadar air dalam jaringan (Santos *et al.*, 2020). Bromelin bekerja dengan menghidrolisis protein miofibril sehingga distribusi air dalam jaringan berubah, tetapi jumlah total air tidak meningkat atau menurun secara signifikan. Pendapat ini diperkuat oleh Abdel-Naeem *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa proses tenderisasi menggunakan ekstrak nanas dapat meningkatkan kapasitas retensi air dan keempukan daging tanpa mempengaruhi kandungan air total karena air intramuskular masih terikat pada struktur protein. Selain itu, Orynbekov *et al.* (2024) menjelaskan bahwa aktivitas proteolisis bromelin lebih banyak memodifikasi struktur serabut otot yang berhubungan dengan tekstur dan daya ikat air, sehingga parameter kadar air cenderung tetap stabil selama proses perendaman enzimatis.

Pengaruh perlakuan terhadap daya ikat air pada daging itik afkir yang menggunakan ekstrak nanas sebagai pengempuk alami

Data hasil pengamatan daya ikat air menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan P3 sebesar 29,71, diikuti P2 sebesar 21,15, P1 sebesar 17,05, dan nilai terendah pada P0 sebesar 11,44. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak nanas sebagai pengempuk alami memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap daya ikat air daging itik afkir. Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa seluruh perlakuan dari P0 hingga P3 berbeda nyata satu sama lain. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi perlakuan ekstrak nanas, maka daya ikat air daging semakin meningkat. Peningkatan daya ikat air ini menunjukkan bahwa ekstrak nanas efektif dalam memperbaiki

Tabel 1. Rataan sifat fisik daging itik yang menggunakan nanas sebagai pengempuk alami

Parameter	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Kadar Air (%)	59,2	56,8	52,2	52,4
Daya Ikat Air (%)	11,44 ^a	17,05 ^b	21,15 ^c	29,71 ^d
Susut Masak (%)	11,08 ^a	9,9 ^a	7,42 ^b	5,42 ^c

Keterangan: Superskrip pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

kelembutan dan juiciness daging itik daging itik afkir.

Peningkatan daya ikat air terjadi karena enzim bromelin pada nanas mampu memecah protein miofibril dan jaringan ikat sehingga struktur otot menjadi lebih longgar dan mampu menahan lebih banyak air. Aktivitas proteolitik bromelin menyebabkan kolagen dan protein daging terdegradasi menjadi fragmen yang lebih kecil sehingga tekstur daging menjadi lebih empuk. Selain itu, perlakuan enzimatik membantu mengurangi kekakuan otot pasca pemotongan sehingga cairan daging tidak mudah keluar selama pemasakan. Hal ini penting karena daging itik afkir umumnya memiliki tekstur alot akibat tingginya kadar kolagen dan umur ternak yang tua.

Manohar dan Gayathri (2016), menyatakan bahwa enzim bromelin bekerja dengan menghidrolisis ikatan peptida pada protein daging sehingga struktur jaringan ikat melemah dan tekstur daging menjadi lebih empuk. Selain itu, Orynbekov *et al.* (2024) menjelaskan bahwa penggunaan bromelin dapat meningkatkan daya ikat air daging, meskipun peningkatannya dapat mencapai titik tertentu apabila proteolisis berlangsung terlalu dalam dan menyebabkan perubahan kemampuan hidrasi protein.

Pengaruh perlakuan terhadap susut masak pada daging itik afkir yang menggunakan ekstrak nanas sebagai pengempuk alami

Data hasil pembahasan susut masak menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi

terdapat pada perlakuan P0 sebesar 11,08%, kemudian diikuti P1 sebesar 9,9%, P2 sebesar 7,42%, dan nilai rata-rata terendah terdapat pada P3 sebesar 5,42%. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak nanas sebagai pengempuk alami memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap susut masak daging itik afkir. Hasil uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan P1, tetapi berbeda sangat nyata dengan P2 dan P3. Perlakuan P1 juga berbeda sangat nyata dengan P2 dan P3, sedangkan P2 berbeda sangat nyata dengan P3 karena aktivitas enzim proteolitik pada nanas mampu memperlonggar jaringan ikat dan membantu mempertahankan cairan di dalam struktur otot selama proses pemasakan, sehingga kehilangan cairan dan nutrisi dari daging menjadi lebih sedikit. P3. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama perendaman menggunakan ekstrak nanas, maka nilai susut masak semakin menurun. Penurunan susut masak terjadi. Nilai susut masak dalam penelitian ini masih berada pada kisaran yang baik sesuai pendapat Soeparno (2009) yang menyatakan bahwa susut masak normal berkisar antara 1,5–10,45%. Selain itu, susut masak dipengaruhi oleh suhu dan lama pemasakan, dimana semakin tinggi suhu dan semakin lama proses pemasakan maka semakin besar cairan daging yang keluar hingga mencapai kondisi konstan. Maghfiroh *et al.* (2017) menyatakan bahwa kehilangan cairan selama pemasakan meningkat seiring meningkatnya suhu dan waktu pemasakan akibat perubahan struktur protein pada daging.

Pengaruh perlakuan terhadap sifat organoleptik daging itik afkir yang menggunakan nanas sebagai pengempuk alami

Data hasil pengamatan pengaruh perlakuan terhadap sifat organoleptik daging itik yang menggunakan nanas sebagai pengempuk alami meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa tercantum pada Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap warna daging itik yang menggunakan ekstrak nanas sebagai pengempuk alami. Data hasil pengamatan nilai rata-rata warna pada daging itik yang menggunakan nanas sebagai pengempuk alami menunjukkan bahwa P3 memperoleh nilai tertinggi sebesar 4,6 (sangat suka), diikuti P2 sebesar 3,6 (suka), kemudian P1 sebesar 3,54 (suka), dan nilai terendah terdapat pada P0 sebesar 3,4 (netral).

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan ekstrak nanas pada P0 tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan P1 dan P2, tetapi berbeda nyata ($P<0,05$) dengan P3, yang disebabkan oleh reaksi kimia dan aktivitas enzimatis bromelin yang mengubah struktur permukaan protein dan memengaruhi refleksi cahaya pada jaringan otot. Persepsi warna dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti cahaya, lingkungan, dan penilaian subjektif, serta aktivitas protease dapat memengaruhi struktur protein yang berdampak pada reflektansi cahaya, meskipun perubahan warna juga dipengaruhi oleh pH dan pigmen (Ruedt *et al.*, 2023). Menurut Tikk *et al.* (2018), perlakuan marinasi atau enzimatis pada daging unggas dapat memengaruhi warna daging melalui interaksi pigmen otot dengan senyawa larut air, sehingga mengubah kecerahan dan intensitas warna tanpa mengubah protein secara nyata.

Pengaruh perlakuan terhadap aroma daging itik yang menggunakan ekstrak nanas sebagai pengempuk alami

Data hasil pengamatan nilai rata-rata aroma daging itik yang menggunakan nanas sebagai pengempuk alami menunjukkan bahwa P3 memiliki nilai tertinggi sebesar 4,42 (suka), diikuti P2 sebesar 4,02 (suka), kemudian P1 sebesar 3,54 (netral), dan P0 sebagai nilai terendah sebesar 3,14 (netral). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa P0 tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan P1, P1 tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan P2, tetapi P2 berbeda nyata ($P<0,05$) dengan P3. Peningkatan aroma disebabkan oleh terbentuknya senyawa volatil dari hasil hidrolisis protein selama perendaman dan reaksi Maillard saat pemasakan, dimana enzim bromelin memecah protein menjadi asam amino bebas dan peptida kecil yang menjadi prekursor aroma khas daging (Nuraini *et al.*, 2018). Selain itu, peningkatan aroma berkaitan dengan pelepasan peptida dan asam amino bebas yang bereaksi selama pemasakan sehingga menghasilkan senyawa volatil yang lebih kompleks dan intens, sehingga aroma khas daging dapat muncul lebih baik.

Pengaruh perlakuan terhadap tekstur daging itik yang menggunakan ekstrak nanas sebagai pengempuk alami.

Data hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak nanas berpengaruh terhadap tekstur daging itik afkir, dimana nilai rata-rata tertinggi terdapat pada P3 sebesar 4,17 (suka), diikuti P2 sebesar 4,11 (suka), P1 sebesar 3,85 (suka), dan nilai terendah pada P0 sebesar 3,37 (netral). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa P0 berbeda nyata ($P<0,05$) dengan P1, P2, dan P3, sedangkan P1 tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan P2 dan P3. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak nanas mampu meningkatkan tingkat keempukan dan tekstur daging dibandingkan tanpa perlakuan. Peningkatan keempukan terjadi karena enzim bromelin dalam nanas mampu memecah protein miofibril dan kolagen sehingga serabut otot menjadi lebih kolagen sehingga serabut otot menjadi lebih

Tabel 2. Rataan sifat organoleptik daging itik yang menggunakan ekstrak nanas sebagai pengempuk alami

Variabel	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Warna	3,4 ^a	3,51 ^a	3,6 ^a	4,6 ^b
Aroma	3,14 ^a	3,54 ^{ab}	4,02 ^b	4,42 ^c
Tekstur	3,37 ^a	3,85 ^b	4,11 ^b	4,17 ^b
Rasa	3,22 ^a	3,85 ^b	3,85 ^b	4,2 ^b

Keterangan: Superskrip pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

kolagen sehingga serabut otot menjadi lebih longgar dan tekstur daging menjadi lebih empuk. Mahendra (2023) melaporkan bahwa perendaman daging ayam afkir menggunakan buah nanas secara signifikan dapat meningkatkan keempukan daging akibat aktivitas proteolitik bromelin yang optimal, terutama pada durasi perendaman yang lebih lama. Pendapat ini didukung oleh Wijinindyah *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa ekstrak nanas mampu menurunkan nilai *Warner–Bratzler shear force* melalui degradasi protein miofibril dan kolagen, sehingga tekstur daging menjadi lebih lunak dan mudah diterima panelis.

Pengaruh perlakuan terhadap rasa daging itik yang menggunakan ekstrak nanas sebagai pengempuk alami.

Data hasil pengamatan nilai rasa pada daging itik yang menggunakan ekstrak nanas sebagai pengempuk alami menunjukkan bahwa perlakuan P3 memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 4,2 (suka), diikuti P2 dan P1 dengan nilai yang sama yaitu 3,85 (suka), sedangkan nilai terendah terdapat pada P0 sebesar 3,22 (netral). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa P0 berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan P1, P2, dan P3, namun P1 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan P2 dan P3. Peningkatan nilai rasa terjadi karena aktivitas enzim bromelin mampu menghidrolisis protein daging sehingga

menghasilkan asam amino bebas yang memberikan cita rasa gurih (umami). Selain itu, keasaman alami nanas juga membantu mengurangi aroma amis khas daging itik afkir sehingga rasa daging menjadi lebih disukai. Menurut Soeparno (2011), cita rasa gurih pada daging berhubungan dengan terbentuknya asam amino bebas seperti glutamat dan inosinat hasil degradasi protein selama proses perendaman. Pendapat ini didukung oleh Santos *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa perlakuan enzim protease dari nanas dapat meningkatkan intensitas flavor karena terbentuk lebih banyak prekursor reaksi Maillard selama pemasakan.

Peningkatan rasa yang terjadi pada perlakuan ekstrak nanas menunjukkan bahwa proses proteolisis tidak hanya memperbaiki tekstur daging tetapi juga memperkaya aroma dan flavor selama pemasakan. Reaksi Maillard yang terjadi selama pemanasan menghasilkan senyawa flavor yang membuat rasa daging lebih gurih dan lebih diterima panelis, terutama pada perlakuan P2 dan P3 yang memiliki aktivitas enzim lebih tinggi. Namun, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa P1 tidak berbeda nyata dengan P2 dan P3, yang menandakan adanya titik jenuh terhadap peningkatan rasa akibat perlakuan enzimatis. Abdel-Naeem *et al.* (2022) menjelaskan bahwa setelah aktivitas proteolitik mencapai batas tertentu, penambahan waktu atau intensitas perlakuan tidak selalu meningkatkan flavor

secara signifikan karena sebagian besar protein utama telah terhidrolisis. Hal serupa juga disampaikan oleh Azmi *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa peningkatan cita rasa akibat penggunaan protease alami umumnya terjadi pada tahap awal proteolisis, sedangkan peningkatan berikutnya cenderung kecil dan tidak berbeda nyata secara statistik. Selain itu, penggunaan ekstrak nanas sebagai sumber enzim bromelin dapat meningkatkan cita rasa daging melalui proses hidrolisis protein yang menghasilkan lebih banyak senyawa flavor, sehingga rasa daging menjadi lebih disukai panelis. Hal ini didukung oleh penelitian Pratama *et al.* (2021), yang melaporkan bahwa penggunaan ekstrak nanas pada daging dapat meningkatkan kualitas sensoris terutama pada atribut rasa dan aroma.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perendaman selama 45 menit memberikan hasil yang paling efektif dalam kualitas fisik dan organoleptik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Naeem H. H., M. A. Salah, dan D. Hassan. 2022. Impact of natural proteolytic enzymes on meat quality and protein structure. *Journal of Food Science and Technology*, 59(3), 845–857.
- Azmi R., M. Hamzah., dan A. Rahman. 2023. Natural proteases as tenderizers in meat processing: A systematic review. *Meat Science*, 200, 109152.
- Ginting C., dan R. Safitri. 2015. Potensi buah nanas sebagai bahan pengempuk daging alami. *Jurnal Teknologi Pangan*, 9(1): 45–53.
- Huda N., A. R. Putra, dan M. Rahman. 2022. Karakteristik fisik dan organoleptik daging itik afkir potensinya sebagai produk olahan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 15(2): 112–120
- Lawrie R. A., dan D. A. Ledward. 2017. *Lawrie's Meat Science* (8th ed.). Woodhead Publishing.
- Maghfiroh N., S. Lestari, dan M. Arifin. 2017. Pengaruh suhu pemasakan terhadap kualitas fisik daging ayam. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 8(3): 55–63.
- Mahendra Y. 2025. Kualitas Fisik Daging Ayam Petelur Afkir dengan Metode Perebusan Menggunakan Buah Nanas (*Ananas comosus*). *Journal of Innovation Research and Knowledge (JIRK)*, Vol. 4 (10): 7635–7644.
- Manohar J., R. Gayathri, dan V. Vishnupriya. 2016. Tenderisation of meat using bromelain from pineapple extract. *Int J Pharm Sci Rev Res*, 39 (1): 81-85.
- Nuraini S., E. Santi, dan L. Rahmawati. 2018. Pengaruh penggunaan enzim proteolitik alami terhadap aroma dan cita rasa daging. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 9(1): 12–20.
- Orynbekov D., A. Seidaliyeva, dan A. Ospanov. 2024. Enzymatic modification of meat proteins using natural proteases. *Food Bioprocess Technology*, 17(1): 45–57.
- Pratama A., E. Nurwantoro, dan A. Hintono. 2021. Pengaruh penggunaan ekstrak nanas (*Ananas comosus*) terhadap kualitas fisik dan organoleptik daging. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 10(2): 85–91.
- Rosyidi D., S. Nugroho, dan E. Rahayu. 2010. Hubungan daya ikat air dengan susut masak daging sapi. *Jurnal Teknologi Hasil Ternak*, 5(1): 11–19.
- Ruedt C., M. Gibis, dan J. Weiss. 2023. Meat Color and Iridescence: Origin, Analysis, and Approaches to Modulation. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 22(4): 3366–3394.
- Santos E. B., Alvarez, dan R. Mendes. 2020. Bromelain impact on meat proteins and water retention. *Journal of Food Processing*, 42(4): 211–219.

- Soeparno. 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press.
- Soeparno. 2011. Meat Science and Technology. Gadjah Mada University Press.
- Tikk K., G. Lindahl, A. H. Karlsson, dan H. J. Andersen. 2018. The significance of diet, slaughter, and storage conditions for poultry meat quality. *Journal of Food Science*, 83(4), 1021–1028.
- Wijiniyah A., dan L.T. Wulandari. 2023. Kualitas Daging Itik Yang Direndam Jus Buah Nanas (*Ananas Comasus L. Merr.* *Journal of Animal Research and Applied Science*, 4(2): 52-59.