

Karakteristik Kimia dan Fisik Daging Ayam Petelur Afkir Marinasi Asam Jawa Selama Penyimpanan Suhu 4°C

Chemical and Physical Characteristics of Tamarind-Marinated Spent Laying Hens Meat During Storage at 4°C

Mochamad Saeful Anam*, Sutarto, dan Safitri

Program Studi Peternakan Universitas Tidar, Jl. Kapten Suparman No.39, Potrobangsari, Kec. Magelang Utara, Kota Magelang, Jawa Tengah 56116

(Diterima : 19 Januari 2026; Disetujui : 20 Mei 2026; Terbit: 30 Juni 2026)

Abstract. This study aimed to examine the effect of storage duration on the chemical and physical qualities of spent laying hen meat marinated with 10% tamarind solution, including moisture content, ash content, cooking loss, and cooking yield during storage at a refrigerator temperature of 4°C. The research was conducted at the Terpadu Laboratory of UPA Taman Agroteknologi, Universitas Tidar, using a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 5 replications, namely P0 = 0 days, P1 = 4 days, P2 = 8 days, and P3 = 12 days. The 10% tamarind marinade was applied for 30 minutes. Observed parameters included moisture content, ash content, cooking loss, and cooking yield. Data were analyzed using a normality test followed by ANOVA at a 5% significance level, or the Kruskal-Wallis test if data were not normally distributed. The results showed that storage duration had no significant effect ($P > 0.05$) on all parameters. The mean values obtained were moisture content 71.90%–74.40%, ash content 0.84%–1.03%, cooking loss 27.46%–31.36%, and cooking yield 68.62%–72.53%. Storage of spent hen meat marinated with 10% tamarind solution for 30 minutes at 4°C was able to maintain its chemical and physical qualities up to 12 days.

Keywords : tamarind, spent laying hens, meat quality, storage period

Abstrak. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh lama simpan daging ayam petelur afkir yang dimarinasi larutan asam jawa 10% terhadap kualitas kimia dan fisik meliputi kadar air, kadar abu, *cooking loss* dan *cooking yield* selama penyimpanan pada suhu *refrigerator* 4°C. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Terpadu UPA Taman Agroteknologi Universitas Tidar menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan, yaitu P0 = 0 hari, P1 = 4 hari, P2 = 8 hari, dan P3 = 12 hari. Marinasi asam jawa 10% dilakukan selama 30 menit. Parameter yang diamati meliputi kadar air, kadar abu, *cooking loss* dan *cooking yield*. Data dianalisis menggunakan uji normalitas dan dilanjutkan uji ANOVA taraf 5% atau uji *Kruskal-Wallis* jika tidak normal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama simpan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap seluruh parameter. Rataan kadar air 71,90%–74,40%, kadar abu 0,84%–1,03%, *cooking loss* 27,46%–31,36%, dan *cooking yield* 68,62%–72,53%. Lama penyimpanan daging

ayam petelur afkir yang dimarinasi asam jawa 10% selama 30 menit pada suhu refrigerator 4°C dapat mempertahankan kualitas kimia dan fisik hingga 12 hari.

Kata kunci : asam jawa, ayam petelur afkir, kualitas daging, lama simpan

PENDAHULUAN

Daging merupakan sumber protein hewani penting yang dikonsumsi secara luas, namun pemenuhannya masih menjadi tantangan terutama bagi masyarakat pedesaan dengan keterbatasan ekonomi. Peningkatan permintaan daging dari tahun ke tahun mendorong perlunya pemanfaatan daging ayam petelur afkir sebagai sumber protein alternatif. Populasi ayam petelur di Indonesia terus meningkat dari 378,6 juta ekor pada 2022 menjadi 414,7 juta ekor pada 2024 (BPS, 2024), sehingga ketersediaan ayam afkir cukup melimpah untuk diolah sebagai sumber protein.

Ayam petelur afkir yang dipotong pada umur 90–96 minggu memiliki tekstur lebih alot dibanding broiler, namun kandungan proteinnya lebih tinggi, yaitu 25,4–31,5% dibanding broiler 18–19% (Mardhika dkk., 2020). Kandungan protein yang tinggi dapat membuat daging lebih cepat mengalami pembusukan sehingga memerlukan teknik pengolahan yang tepat untuk mempertahankan kualitas dan memperpanjang masa simpannya (Dangur dkk., 2020).

Teknik pengolahan daging yang dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas fisik dan memperlambat kerusakan daging adalah marinasi. Penggunaan bahan alami seperti asam jawa efektif karena mengandung flavonoid sebagai antioksidan, saponin sebagai antibakteri dan asam-asam organik (tartarat, malat, sitrat) (Nurhandayani dkk., 2023). Kandungan asam sitrat, asam laktat, asam tartarat dan asam asetat dapat menurunkan nilai pH sehingga memperbaiki nilai daya ikat air, susut masak dan keempukan (Birk et al., 2010; Hidayat dkk., 2022). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa marinasi asam jawa mampu menurunkan pH, mempertahankan daya ikat air, meningkatkan keempukan daging (Nurfarida, 2020; Nurjaya dkk., 2023).

Selain marinasi, penyimpanan pada suhu rendah juga diperlukan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Penyimpanan dalam *refrigerator* dapat memperpanjang masa simpan, namun pertumbuhan mikroorganisme psikrofilik masih mungkin terjadi (Jaelani dkk., 2014; Priskayani dkk., 2020). Hasil penelitian Jaelani et al. (2014) yang menyatakan bahwa lama penyimpanan daging dada ayam broiler dalam *refrigerator* dengan pembungkus plastik yang diberi perlakuan 0, 6, 12, 18 dan 24 hari menunjukkan hasil bahwa daging masih baik dikonsumsi secara fisik dan organoleptik pada penyimpanan tidak lewat dari 6 hari. Oleh karena itu, kombinasi marinasi dengan asam-asam organik dan penyimpanan suhu rendah berpotensi mempertahankan kualitas fisik daging secara lebih optimal.

Hingga saat ini, kajian ilmiah mengenai lama penyimpanan *refrigerator* terhadap daging ayam petelur afkir marinasi asam jawa masih terbatas, khususnya terkait pengaruhnya terhadap kadar air, kadar abu, *cooking loss*, dan *cooking yield*. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas lama simpan daging ayam petelur afkir marinasi asam jawa pada berbagai lama simpan dalam suhu *refrigerator* 4°C.

MATERI DAN METODE

Desain penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini terdapat 4 perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan meliputi: P0 = penyimpanan selama 0 hari, P1 = penyimpanan selama 4 hari, P2 = penyimpanan selama 8 hari, P3 = penyimpanan selama 12 hari. Setiap perlakuan dilakukan marinasi menggunakan asam Jawa sebanyak 10%.

Prosedur penelitian

Daging dada ayam petelur afkir sebanyak 1 kg dan buah asam jawa sebanyak 2 kg di peroleh dari pasar Gotong Royong dan pasar Kebon Polo Magelang.

Penelitian ini menggunakan ayam petelur afkir berumur ± 80 minggu dengan berat karkas 2,0–2,3 kg yang diperoleh dari pasar rakyat di daerah Magelang. Ayam kemudian disembelih dan dibersihkan melalui perendaman air panas, pencabutan bulu dan pengeluaran isi dalam. Selanjutnya, bagian dada dipotong dan ditimbang hingga mencapai berat ± 30 g untuk kebutuhan penelitian.

Asam jawa yang digunakan diperoleh dari pasar rakyat di area Magelang. Pembuatan larutan asam jawa dimulai dengan menyiapkan buah asam jawa yang telah matang, memisahkan daging buah dari bijinya, lalu membersihkannya. Sebanyak 200 g daging buah dimasukkan ke dalam baskom plastik dan ditambah aquades sebanyak 2.000 ml. Campuran asam jawa dan aquades diaduk hingga tercampur homogen, kemudian dilakukan pengukuran pH larutan marinasi menggunakan pH meter. Larutan yang terbentuk siap digunakan sebagai media perendaman daging.

Proses perendaman dilakukan dengan cara mempersiapkan sampel daging dada ayam petelur afkir pada nampan, kemudian disiapkan larutan asam Jawa yang telah homogen. Sebanyak 100 ml larutan dituangkan ke setiap mangkuk cup, lalu 30 g daging direndam selama 30 menit. Setelah perendaman, sampel dibungkus dengan plastik klip dan diberi label sesuai perlakuan. Selanjutnya, sampel disimpan pada suhu 4°C di dalam lemari pendingin.

Prosedur uji kadar air dan kadar abu

Pengujian kadar air dilakukan berdasarkan metode dari AOAC 2005 yang telah dimodifikasi. Cawan *crucible* terlebih dahulu dibersihkan, dan dipanaskan dalam oven pada suhu 105 °C selama 1 jam. Setelah selesai dipanaskan, cawan dari dalam oven dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam desikator untuk didinginkan selama 15 menit, kemudian ditimbang dan dicatat bobotnya. Selanjutnya, dimasukan sampel daging ayam petelur afkir kedalam cawan *crucible* sebanyak 5 gram. Cawan yang telah terisi sampel kemudian dipanaskan dalam oven bersuhu 105°C selama 8 jam. Setelah selesai dipanaskan, cawan dari dalam oven dikeluarkan dan dimasukkan kembali ke dalam desikator untuk didinginkan selama 15 menit, kemudian dilakukan penimbangan dan dicatat beratnya. Data kadar air disajikan dalam bentuk persentase berat sebelum dan setelah dikeringkan dalam oven.

Pengujian kadar abu dimulai dengan membersihkan cawan *crucible* dan memanaskannya dalam oven pada suhu 105 °C selama 1 jam. Setelah selesai dipanaskan, cawan dari dalam oven dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam desikator untuk didinginkan selama 15 menit. Setelah dingin, dilakukan penimbangan cawan dicatat hasilnya. Selanjutnya, dimasukan sampel daging ayam petelur afkir kedalam cawan *crucible* sebanyak 5 gram. Cawan yang telah terisi sampel kemudian dipanaskan dalam tanur pada suhu 600°C selama 6 jam. Setelah pemanasan selesai, tanur dimatikan dan cawan dibiarkan mendingin secara alami hingga suhu tanur turun di bawah 100°C. Cawan kemudian dikeluarkan dari tanur dan dimasukan ke dalam desikator untuk didinginkan kembali selama 15 menit. Setelah proses pendinginan, cawan dikeluarkan dari desikator dan ditimbang untuk memperoleh berat akhir. Kadar abut ditampilkan dalam bentuk persentase berat abu yang dihasilkan setelah pemanasan dengan berat awal sampel.

Prosedur uji *cooking loss* dan *cooking yield*

Pengujian *cooking loss* dan *cooking yield* dilakukan berdasarkan metode yang diuraikan Gamage et al., (2017) dan Kim et al., (2015). Daging ayam petelur afkir masing-masing ditimbang sebanyak 10 gram, kemudian dimasukkan ke dalam plastik klip. Sampel yang telah berada dalam plastik klip direbus dalam *waterbath* bersuhu 75°C dalam waktu 30 menit. Setelah proses pemanasan selesai, plastik klip yang berisi sampel di keluarkan dari *waterbath* dan dilakukan pendinginan sampel pada suhu ruang selama 15 menit. Selanjutnya, permukaan sampel daging dikeringkan menggunakan tisu tanpa memberikan tekanan. Setelah kering, sampel daging ditimbang kembali dan hasil penimbangannya dicatat. Data *cooking loss* merupakan persentase penyusutan berat sampel daging sebelum dan setelah dimasak. Sementara data *cooking yield* merupakan persentase berat sampel daging setelah dimasak dengan berat awal sampel sebelum dimasak.

Analisis data

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis dengan melakukan uji normalitas terlebih dahulu. Apabila data terdistribusi normal, analisis dilanjutkan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf 5%. Namun jika data tidak terdistribusi normal akan digunakan uji *kruskal-wallis* melalui aplikasi SPSS versi 26. Apabila ditemukan perbedaan yang signifikan antar perlakuan, maka akan dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk menentukan perlakuan mana yang memberikan pengaruh nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1. menunjukkan nilai kadar air, kadar abu, cooking loss dan cooking yield daging ayam afkir yang telah dimarinasi asam jawa dan disimpan pada suhu dingin dengan durasi penyimpanan berbeda.

Tabel 1. Karakteristik kimia dan fisik daging ayam afkir yang dimarinasi asam jawa dan disimpan dalam suhu 4°C dengan durasi berbeda.

| Lama penyimpanan | Kadar air (%) | Kadar abu (%) | Cooking loss (%) | Cooking yield (%) |
|------------------|---------------|---------------|------------------|-------------------|
| 0 hari | 74,40±2,82 | 0,97±0,25 | 27,46±1,55 | 72,54±1,55 |
| 4 hari | 71,90±1,42 | 0,84±0,10 | 31,37±2,45 | 68,63±2,45 |
| 8 hari | 73,76±2,05 | 1,03±0,15 | 30,79±3,07 | 69,21±3,07 |
| 12 hari | 72,26±1,43 | 0,96±0,12 | 30,49±3,11 | 69,51±3,11 |

Nilai kadar air, kadar abu, cooking loss dan cooking yield pada penelitian ini tidak menunjukkan adanya perbedaan diantara perlakuan lama penyimpanan hingga 12 hari pada suhu dingin.

Pembahasan

Kadar air

Hasil analisis kadar air pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air daging ayam petelur afkir pada seluruh perlakuan (P0-P3) tidak berbeda secara signifikan ($P > 0,05$), dengan nilai berkisar 71,90%–74,40%. Rentang ini masih berada pada kadar air normal daging ayam, yaitu 70%–75% (Rukmini dkk., 2019), serta sejalan dengan laporan Susanti dkk. (2022) pada daging ayam petelur afkir yang dimarinasi ekstrak mahkota nanas kadar air yang diperoleh berkisar 70,71 – 73,82%.

Stabilitas kadar air selama masa simpan diduga berkaitan dengan aktivitas enzim proteolitik seperti kalpain dan katepsin yang berjalan lambat sehingga degradasi protein miofibril berlangsung lebih lambat pada penyimpanan suhu *refrigerator* 4°C. Keadaan tersebut membuat susunan struktur serabut otot tetap stabil dan kemampuan jaringan dalam menahan air tetap optimal (Soeparno, 2015). Penyimpanan suhu *refrigerator* dengan didukung penyimpanan menggunakan pembungkus plastik diduga juga dapat menurunkan tekanan uap air sehingga laju penguapan air dari permukaan daging menjadi sangat rendah, dan meminimalisir kehilangan air bebas selama penyimpanan (Lawrie & Ledward, 2006).

Menurut Soeparno (2015), kadar air yang tinggi menunjukkan kemampuan protein untuk menahan air masih baik dan menandakan bahwa struktur otot belum mengalami kerusakan yang signifikan akibat proses penyimpanan. Temuan hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Mudawaroch dan Setiyono (2024) melaporkan bahwa penyimpanan daging ayam broiler pada suhu 4°C dalam *refrigerator* menggunakan kemasan atmosfer termodifikasi menghasilkan nilai kadar air yang tidak berbeda nyata pada penyimpanan hari ke-0 hingga hari ke-14 tetapi terdapat perbedaan dengan lama penyimpanan hari ke-21. Nilai rata-rata yang diperoleh dalam penelitian tersebut yaitu berkisar antara 75,27% - 77,74%. Semakin lama penyimpanan daging ayam maka kadar air semakin meningkat.

Selain itu, selama lama simpan hingga hari ke-12, proses oksidasi yang berpotensi merusak membran sel otot diduga masih terkendali. Hal ini diduga karena adanya dukungan dari proses marinasi asam jawa yang mana asam jawa memiliki senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan fenolik yang memiliki aktivitas antioksidan yang dapat menjaga integritas membran sel dan mencegah kerusakan oksidatif yang berpotensi menurunkan kadar air. Pencegahan kerusakan oksidatif membuat cairan intraseluler tetap tertahan di dalam jaringan otot dan tidak mudah keluar sebagai drip loss selama penyimpanan (Kumar et al., 2020). Keberadaan senyawa antibakteri seperti fenolik, tanin, saponin, dan triterpenoid dalam asam jawa turut mendukung dalam menghambat aktivitas mikroba selama lama simpan (Wijaya dkk., 2022). Penghambatan mikroba ini mencegah degradasi jaringan yang biasanya menyebabkan perubahan kadar air. Temuan ini konsisten dengan laporan Shankar et al. (2024) dan Angelos et al. (2021) bahwa aplikasi antimikroba alami dan kondisi penyimpanan terkendali dapat mempertahankan kadar air dan karakteristik fisik daging.

Perubahan pH yang terjadi selama lama simpan 12 hari diduga belum cukup besar untuk memicu terjadinya denaturasi protein miofibril secara signifikan. Akibatnya, distribusi air, baik air bebas maupun air terikat tetap stabil. Kondisi ini mendukung laporan Wowor dkk. (2014) dan Nuraeni dkk. (2018), pada penyimpanan dingin, protein

otot belum mengalami denaturasi besar sehingga air terikat tetap berada dalam matriks protein dan tidak mudah terlepas.

Kadar abu

Hasil analisis kadar abu pada tabel 1. menunjukkan bahwa kadar abu daging ayam petelur afkir pada seluruh perlakuan (P0–P3) tidak berbeda secara signifikan ($P>0,05$) dengan nilai berkisar 0,84%–1,03%. Nilai ini masih berada dalam rentang kadar abu daging ayam secara umum, yaitu 0,80%–1,50% (Soeparno, 2015), serta sesuai laporan Palandeng dkk. (2016) bahwa kadar abu daging ayam petelur afkir berkisar $\pm 1\%$. Stabilitas kadar abu ini mencerminkan karakter mineral sebagai komponen non-volatil yang tidak mudah hilang selama penyimpanan dingin.

Stabilitas kadar abu selama lama simpan hingga 12 hari diduga berkaitan dengan sifat non-volatil dari mineral yang membuat tidak hilang selama perlakuan suhu rendah maupun pengabuan. Mineral tidak terdegradasi oleh proses biokimia maupun perubahan suhu dan jauh lebih stabil dibandingkan protein atau lemak (Aberle et al., 2012). Sifat non-volatil ini juga menjelaskan mengapa kadar abu relatif tidak berubah pada proses penyimpanan dan pengolahan (Sulaiman dkk., 2014).

Selama lama simpan dengan faktor pendukung penyimpanan pada suhu *refrigerator* 4°C, aktivitas enzim endogen dan mikroorganisme yang berpotensi memengaruhi komponen organik daging akan berlangsung lebih lambat sehingga tidak cukup kuat untuk memengaruhi fraksi mineral dalam jaringan (Medina et al., 2024; Widyaningrum & Sudarmi, 2022). Selain itu, faktor pendukung proses marinasi singkat dengan asam jawa 10% sebelum penyimpanan tidak menyebabkan pelarutan mineral secara berlebihan (demineralisasi). Mineral tetap terikat kuat dalam matriks protein daging karena diduga pH lingkungan tidak turun secara ekstrem sehingga total kadar abu tetap stabil hingga hari ke 12.

Kestabilan kadar abu juga sejalan dengan kestabilan kadar air selama lama simpan hingga 12 hari. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan pelepasan air selama penyimpanan tidak cukup besar untuk memengaruhi kadar air akhir, dan mineral tidak banyak terlarut dalam *drip loss*, sehingga kandungan abu tetap stabil. Menurut Soeparno, (2015) bahwa mineral lebih banyak berada dalam matriks myofibril dan cairan intraseluler yang tidak banyak keluar melalui *drip loss*. Cairan yang keluar didominasi oleh air dan sedikit protein, sehingga kehilangan mineral selama penyimpanan minimal dan tidak mengubah nilai kadar abu secara signifikan.

Cooking loss

Hasil analisis kadar abu pada Tabel 1 menunjukkan bahwa, nilai *cooking loss* pada seluruh perlakuan (P0–P3) tidak berbeda secara signifikan ($P>0,05$) dengan nilai berkisar

27,46%–31,36%. Nilai tersebut masih termasuk dalam batas normal untuk *cooking loss* daging ayam, yaitu 15–40% (Soeparno, 2015), sehingga menunjukkan bahwa penyimpanan hingga hari ke-12 pada suhu *refrigerator* 4°C tidak menyebabkan degradasi kualitas pemasakan.

Stabilitas nilai *cooking loss* selama lama simpan berkaitan dengan kondisi struktur jaringan otot yang masih relatif utuh yang diduga didukung oleh penyimpanan suhu *refrigerator* 4°C. Pada penyimpanan suhu *refrigerator* 4°C, proses denaturasi protein miofibril, sarkoplasmik, maupun kolagen berlangsung lambat sehingga struktur jaringan otot masih mampu mempertahankan air selama pemanasan (Lawrie & Ledward, 2006). Stabilitas struktur jaringan dapat menjaga kadar air tetap relatif stabil karena suhu rendah dapat menekan kerusakan membran sel, memperlambat perpindahan air, serta menurunkan aktivitas enzim proteolitik seperti katepsin dan kalpain yang dapat melemahkan jaringan (Aberle et al., 2012).

Selama lama simpan, aktivitas mikroorganisme pembusuk yang dapat mempercepat degradasi protein dan merusak integritas jaringan diduga masih berada pada tingkat yang terkendali. Hal ini diduga karena adanya dukungan senyawa asam organik yang terdapat dalam asam jawa (tartarat, malat, sitrat) yang mampu menurunkan pH permukaan dan internal daging. Lingkungan asam ini tidak ideal bagi pertumbuhan sebagian besar bakteri pembusuk yang dapat mendegradasi protein daging (Guan dan Liu, 2020). Aktivitas pertumbuhan mikroba yang terhambat dapat membantu mempertahankan integritas protein otot aktin dan miosin sehingga kemampuan protein dalam mengikat air tetap terjaga dan *cooking loss* tidak mengalami peningkatan yang nyata selama lama simpan 12 hari (Zhu et al., 2024).

Selain itu, selama lama simpan, proses oksidasi lipid dan protein yang berpotensi mempercepat kerusakan struktur jaringan belum berlangsung secara intensif selama lama simpan hingga 12 hari. Hal ini diduga adanya dukungan senyawa antioksidan senyawa fenolik dan flavonoid yang berpotensi menekan kerusakan protein akibat oksidasi (Nainggolan dkk., 2018; Senet dkk., 2018; Patriani et al., 2024). Antioksidan mampu menetralkan radikal bebas dan mempertahankan stabilitas protein, namun dalam penelitian ini efek tersebut juga belum cukup signifikan untuk menurunkan *cooking loss*. Temuan ini sesuai dengan pendapat Medina et al. (2024) bahwa antioksidan alami lebih efektif menghambat oksidasi lipid selama penyimpanan dibanding mempengaruhi perubahan fisik selama pemasakan.

Hasil *cooking loss* yang tidak berbeda nyata selama lama simpan diduga juga karena struktur otot daging ayam petelur afkir yang lebih rapat dan kandungan kolagen lebih tinggi sehingga turut menjadi faktor pembatas penyerapan marinasi. Kondisi ini menyebabkan senyawa asam tidak mampu melunakkan jaringan secara optimal sehingga tidak terjadi perubahan berarti pada kontraksi protein saat pemanasan.

Fenomena serupa dilaporkan oleh Tasirin et al. (2025) pada daging entok yang memiliki struktur otot padat sehingga perlakuan marinasi tidak memengaruhi *cooking loss* secara signifikan. Hal ini dikarenakan struktur jaringan otot daging entok yang sudah rapat menyebabkan sari pati buah nanas dan pepaya sulit untuk meresap ke dalam jaringan daging dan tidak mampu memutus serat otot daging entok

Secara umum, *cooking loss* dipengaruhi oleh suhu dan lama pemasakan, kerusakan membran sel, masa simpan, dan kemampuan daya ikat air daging (Mihrani dkk., 2024). Nilai *cooking loss* seluruh perlakuan dalam penelitian ini masih di bawah 35%, yang menurut Pangestika dkk. (2018) termasuk kategori mutu baik karena kehilangan nutrisi selama pemasakan relatif rendah.

Cooking yield

Cooking yield didefinisikan sebagai persentase berat bahan pangan yang tersisa setelah proses pemasakan dibandingkan dengan berat awalnya. Penurunan berat selama pemasakan umumnya disebabkan oleh hilangnya air, lemak, dan sebagian kecil komponen volatil lainnya. Tujuan pengukuran nilai *cooking yield* yaitu untuk mengetahui tingkat efisiensi dari suatu pengolahan, mengontrol biaya makanan, dan menentukan standar porsi daging (Bethany et al., 2012).

Hasil analisis *cooking yield* pada Tabel 1. menunjukkan bahwa nilai *cooking yield* pada seluruh perlakuan (P0-P3) tidak berbeda secara signifikan ($P > 0,05$) dengan nilai berkisar 68,62%–72,53%. Kisaran tersebut masih sesuai standar kelayakan *cooking yield* daging ayam, meskipun sedikit lebih rendah dibanding daging dada ayam broiler yang dilaporkan Bethany et al. (2012) dengan *yield* 77% dan rentang 70–88%, maupun standar USDA (2012). Perbedaan ini diduga dipengaruhi karakteristik tekstur daging ayam petelur afkir yang lebih keras dan alot sehingga retensi air selama pemasakan lebih rendah.

Stabilitas nilai *cooking yield* selama lama simpan berkaitan erat dengan kondisi struktur miofibril yang masih belum terdegradasi terlalu parah yang diduga adanya dukungan penyimpanan suhu *refrigerator* 4°C. Penyimpanan suhu *refrigerator* 4°C mampu menekan aktivitas enzim proteolitik dan pertumbuhan mikroorganisme, sehingga kerusakan protein miofibril dan denaturasi berlangsung sangat lambat. Kondisi ini mempertahankan struktur serabut otot dan kapasitas mengikat air, sehingga kehilangan cairan selama pemasakan tidak meningkat signifikan dan parameter hasil pemasakan, seperti *cooking loss* dan *cooking yield*, tetap stabil selama 12 hari penyimpanan (Soeparno, 2015; Lawrie & Ledward, 2014).

Tidak ditemukannya perbedaan nyata antar perlakuan diduga berkaitan dengan pola susut masak yang juga tidak berbeda nyata. *Cooking yield* merupakan indikator kemampuan daging mempertahankan massa setelah pemasakan dan sangat

dipengaruhi jumlah air dan lemak yang tertahan dalam jaringan (Putri, 2023). Daging dengan kadar air tinggi cenderung kehilangan lebih banyak cairan selama pemanasan sehingga menurunkan *cooking yield*, sedangkan kadar air yang stabil menunjukkan kemampuan ikat air (WHC) yang baik dan menghasilkan *cooking yield* lebih tinggi (Warner, 2017). Konsistensi nilai *cooking yield* pada seluruh perlakuan menunjukkan bahwa lama penyimpanan daging ayam petelur marinasi asam jawa hingga hari ke-12 tidak memberikan perubahan berarti pada kestabilan air maupun struktur protein daging. Kadar air awal daging pada seluruh perlakuan dalam penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan signifikan, maka jumlah air bebas yang hilang saat pemasakan pun tidak berbeda. Menurut pendapat Soeparno, (2015), susut masak sangat berkaitan dengan kadar air awal dan water holding capacity (WHC). Apabila kadar air antar perlakuan sama, maka *cooking loss* dan *cooking yield* cenderung tidak berbeda

Secara keseluruhan, stabilitas kualitas fisik dan kimia daging hingga hari ke-12 tidak dapat dipandang sebagai efek tunggal dari senyawa bioaktif asam jawa. Secara teoritis, terjadi efek sinergis (*hurdle technology*). Suhu pending (4°C) bertindak sebagai rintangan fisik utama yang menurunkan laju kinetika enzim endogen dan laju pertumbuhan mikroorganisme, sementara senyawa asam organik dan fenolik dari marinasi asam jawa bertindak sebagai rintangan kimia yang menurunkan pH dan mencegah oksidasi di permukaan daging. Kombinasi kedua hal inilah yang secara teoritis mampu mencegah denaturasi protein miofibril hingga hari ke-12.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Lama simpan daging ayam petelur afkir yang dimarinasi dengan asam jawa 10% pada pada suhu refrigerator 4°C hingga 12 hari tidak memengaruhi kualitas kimia dan fisik yang meliputi kadar air, kadar abu, *cooking loss* dan *cooking yield*. Nilai rata-rata kadar air yang diperoleh yaitu 71,90% - 74,40%, kadar abu yaitu 0,84% - 1,03%, *cooking loss* yaitu 27,46% - 31,36% dan *cooking yield* yaitu 68,62% - 72,53%. Lama simpan daging ayam petelur afkir yang dimarinasi asam jawa 10% selama 30 menit pada suhu refrigerator 4°C dapat mempertahankan kualitas kimia dan fisik hingga 12 hari.

Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap kandungan kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, TPC (*Total Plate Count*), dan organoleptik pada daging dada ayam petelur afkir yang diberi perlakuan serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, E. D., J. C. Forrest, D. E. Gerrard, and E. W. Mills. 2012. *Principles of meat science*. Kendall Hunt Publ. Co., Dubuque, IA.
- Angelous, P., P. K. Joseph, F. Narelle, M. G. Catherine, and D. Geraldine. 2021. Natural antimicrobials for enhanced microbial safety and shelf life of processed packaged meat. *Foods* 10:1598. doi:10.3390/foods1011598.
- AOAC. 2005. *Official methods of analysis*. 18th ed. Assoc. Off. Anal. Chem., Gaithersburg, MD.
- Arisandi, K. A., R. P. Oktavia, and D. Irawati. 2024. Analisa kualitas daging sapi bali berdasarkan umur potong di RPH Lestari Kecamatan Libureng Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. *J. Dinam. Rekasatwa* 7(1):153-160.
- BPS. 2024. Produksi daging ayam ras petelur menurut provinsi (ton), 2021-2023. Accessed Feb. 18, 2024. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDg3IzI=/produksi-daging-ayam-ras-petelur-menurut-provinsi.html>
- Bethany, A. S., R. W. Juhi, D. Marybeth, C. H. Juliette, Y. P. Kristine, M. R. Janet, dan M. H. Joanne. 2012. *USDA Table of Cooking Yields for Meat and Poultry*. Nutrient Data Lab., Beltsville Human Nutrition Res. Center, Agric. Res. Serv., USDA, Beltsville, MD.
- Dangur, T. S., H. G. N. Kalau, and A. D. Wuri. 2020. Pengaruh infusan daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai preservatif alami terhadap kualitas daging babi. *J. Kajian Vet.*, 8(1): 1-23.
- Djando, A. Y. S., and Y. B. Veronika. 2018. Pengaruh lama pemasakan menggunakan daun kosambi (*Schleichera oleosa*) terhadap keempukan, susut masak, pH, dan daya ikat air daging babi pedaging. *J. Anim. Sci.*, 3(1): 8-10.
- Gamage, H. G. C. L., R. K. Mutucumarana, and M. S. Andrew. 2017. Effect of marination method and holding time on physicochemical and sensory characteristics of broiler meat. *J. Agric. Sci.* 12(3):172-184.
- Guan, N., and L. Liu. 2020. Microbial response to acid stress: Mechanisms and applications. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 104(1): 51-56.
- Jaelani, A., S. Dharmawati, and Wanda. 2014. Berbagai lama penyimpanan daging ayam broiler segar dalam kemasan plastik pada lemari es (suhu 4°C) dan pengaruhnya terhadap sifat fisik dan organoleptik. *Ziraa'ah*, 39(3): 119-128.
- Kim, H. Y., J. K. Kon, W. L. Jong, W. K. Gye, J. H. Choi, H. W. Kim, Y. Yohan, and J. K. Cheon. 2015. Quality characteristics of marinated chicken breast as influenced by the methods of mechanical processing. *Korean J. Food Sci.*, 35(1): 101-107.
- Kumar, Y., D. N. Yadav, T. Ahmad, and K. Narsaiah. 2020. Recent trends in the use of natural antioxidants for meat and meat products. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.*, 14(6): 796-812.
- Lawrie, R. A., and D. A. Ledward. 2006. *Lawrie's meat science*. 7th ed. Woodhead Publ. Ltd., Cambridge, UK.

- Liu, K. 2019. Effects of sample size, dry ashing temperature and duration on determination of ash content in algae and other biomass. *Algal Res.*, 40: 1-5.
- Mardhika, H., B. Dwiloka, and B. E. Setiani. 2020. Pengaruh berbagai metode thawing daging ayam petelur afkir beku terhadap kadar protein, protein terlarut dan kadar lemak steak ayam. *J. Teknol. Pangan*, 4(1): 48-54.
- Medina, M. D. S., M. I. S. Casado, T. M. Moya, and M. A. R. Cervera. 2024. The effect of low temperature storage on the lipid quality of fish. *Foods* 13:1097. doi:10.3390/foods1311097.
- Mihrani, Aisyiah, N. I., dan Beddu, H. (2024). Pengaruh pemberian fermentasi ampas sagu (metroxylon sagu) terhadap kualitas daging broiler. *Jurnal Agrisistem*, 20(2): 78-83.
- Mudawaroch, R. E., and Setiyono. 2024. Lama penyimpanan daging ayam broiler dalam kemasan atmosfer termodifikasi dalam suhu dingin. *J. Ris. Agribisnis Peternak.*, 9(2): 174-188.
- Nainggolan, R. M., M. P. Rahayu, and E. S. Rejeki. 2024. Uji aktivitas antioksidan, kadar flavonoid dan fenolik total ekstrak dan fraksi daun asam jawa (*Tamarindus indica* L). *J. Mandala Pharmacon Indones.*, 10(2): 397-410.
- Nuraini, A. M. Tase, H. Hafid, and R. D. S. Toba. 2018. Komposisi kimia dan kualitas fisik daging ayam broiler dimarinasi dengan pasta lengkuas pada lama simpan berbeda. *J. Ilmu Prod. Teknol. Hasil Peternak.*, 6(2): 45-47.
- Nurfarida, E. 2020. Sifat fisik daging ayam broiler yang direndam dalam larutan asam dari jenis yang berbeda. *Skripsi. Fak. Pertanian dan Peternakan, Univ. Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, Riau.*
- Nurhandayani, I., M. Limonu, and M. Tahir. 2023. Karakteristik fisik kimia mikrobiologi dan organoleptik ikan asin cakalang (*Katsuwonus pelamis*) pada volume larutan asam jawa (*Tamarindus indica* L) yang berbeda. *Jambura J. Food Technol.*, 5(1): 1-13.
- Nurjaya, I. Y. M., R. O. Puspitarini, and D. I. Retnaningtyas. 2023. Pengaruh berbagai konsentrasi asam jawa terhadap kadar air, WHC, dan keempukan pada daging ayam petelur afkir. *J. Peternak. Lokal*, 5(2): 116-122.
- Palandeng, F. C., L. C. Mandey, and F. Lumoindong. 2016. Karakteristik fisiko-kimia dan sensori sosis ayam petelur afkir yang difortifikasi dengan pasta dari wortel. *J. Ilmu Teknol. Pangan*, 4(2): 19-28.
- Pangestika, S. D., E. Dihansih, and A. Anggraeni. 2018. Substitusi pakan dasar dengan pakan non konvensional terfermentasi dalam ransum terhadap kualitas fisik daging ayam. *J. Peternak. Nusantara*, 4(2): 99-106.
- Patriani, P., S. Y. Sitepu, T. V. Sari, and U. Hasanah. 2024. Effect of velvet tamarind (*Dialium indium*) marination on the physicochemical quality of culled chicken meat. In *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 1341(1): 1-8.
- Priskayani, N. K., I. N. S. Miwada, and N. L. P. Sriyani. 2020. Pengaruh marinasi rimpang kencur (*Kaempferis galangal* L) dan lama penyimpanan pada suhu dingin terhadap kualitas fisik dan total plate count daging ayam petelur afkir. *Majalah Ilm. Peternak.*, 23(2): 91-97.

- Putri, M. Y. 2023. Pengaruh penggunaan susu skim, full krim dan buttermilk terhadap sifat fisik dan organoleptik nugget ayam. Skripsi. Fak. Peternakan, Univ. Andalas, Padang.
- Rukmini, N. K. S., N. K. Mardewi, and I. G. A. D. S. Rejeki. 2019. Kualitas kimia daging ayam broiler umur 5 minggu yang dipelihara pada kepadatan kandang yang berbeda. *J. Lingkungan. Pembangunan*, 3(1): 31-37.
- Hidayat, M. N., D. R. Sari, Rusny, Irmawaty, M. A. Jamili. 2022. Kualitas fisik daging ayam petelur afkir yang diberi perlakuan ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan getah pepaya. *J. Peternakan*, 7(1): 1-8.
- Senet, M. R. M., I. G. M. A. P. Raharja, I. K. T. Darma, K. T. Prastakarini, N. M. A. Dewi, and I. M. O. A. Parwata. 2018. Penentuan kandungan total flavonoid dan total fenol dari akar kersen (*Muntingia calabura*) serta aktivitasnya sebagai antioksidan. *J. Kimia*, 12(1): 13-18.
- Shanker, S., K. M. Amar, R. D. E. Jennier, C. Kathryn, L. Ruben, and M. Manjusri. 2024. Advances in antimicrobial techniques to reduce postharvest loss of fresh fruit by microbial reduction. *Sustain. Agric.*, 2(25): 1-20.
- Soeparno. 2015. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada Univ. Press, Yogyakarta.
- Sulaiman, N. H., L. A. Malau, F. H. Lubis, N. Br. Harahap, F. R. Manalu, and A. Kembaren. 2014. Pengolahan tempurung kemiri sebagai karbon aktif dengan varian aktivator asam fosfat. *J. Hasil Penelit. Fisika*, 5(2): 1-6.
- Susanti, S., R. Heni, and S. A. Marwa. 2022. Karakteristik fisik, kadar air dan organoleptik daging ayam petelur afkir dengan perbedaan lama marinasi ekstrak mahkota nanas. *J. Ilm. Sains*, 24(2):197-208.
- Suwayvia, N. 2017. Produksi Bakteriosin asal *Lactobacillus plantarum* FNCC 0020 sebagai Antimikroba dan Stabilitasnya pada Variasi Suhu Pemanasan, Suhu Penyimpanan dan pH. Skripsi. Jurusan Biologi, Fak. Sains dan Teknologi, Univ. Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang, Jawa Timur.
- Tasirin, E., T. W. U. Efrilia, and A. Aqil. 2025. Pengaruh lama marinasi kombinasi sari pati buah nanas dan pepaya terhadap sifat fisik dan organoleptik daging entok (*Cairina moschata*). *J. Teknol. Hasil Peternak.*, 6(1): 27-42.
- Warner, D. R. 2017. The Eating Quality of Meat IV: Water Holding Capacity and Juiciness. In Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Lawrie's Meat Science (Ninth Edition). F. Toldra (Ed). Woodhead Publishing, United Kingdom.
- Widyaningrum, W., and N. Sudarmi. 2022. The effect of pre-cooling and cold storage on the shelf life of betel fruit (*Piper betel*). *SEAVEG*, 23(1): 82-89.
- Wijaya, F., C. Kurnia, and V. K. Sugiaman. 2022. Efek antibakteri ekstrak etanol buah asam jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Prevotella intermedia*. *Prodenta J. Dent.*, 6(2): 643-653.
- Wowor, A. K. Y., T. A. Ransaleleh, A. Tamasoleng, and S. Komansilan. 2014. Lama penyimpanan pada suhu dingin daging broiler yang diberi air perasan jeruk kasturi (*Citrus madurensis* Lour.). *J. Zootek*, 34(2): 148-158.