
PENGARUH LAMA SIMPAN DAGING AYAM BROILER PADA SUHU REFRIGERASI TERHADAP KUALITAS FISIK DAGING YANG DIMARINASI DENGAN AIR KELAPA TERFERMENTASI DITINJAU DARI PH, DAYA IKAT AIR, DAN SUSUT MASAK

Gina Raudatul Janna¹, Eko Joko Guntoro^{2*} dan Yeni Karmila², Bopalyon Pedi Utama²

¹Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Muara Bungo

²Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Muara Bungo

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama simpan daging ayam broiler pada suhu refrigerasi terhadap kualitas fisik daging yang dimarinasi dengan air kelapa terfermentasi ditinjau dari nilai pH, daya ikat air, dan susut masak. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan, yaitu lama penyimpanan daging broiler selama 6 hari (P1), 9 hari (P2), dan 12 hari (P3) pada suhu 4°C. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) apabila menunjukkan perbedaan nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan air kelapa terfermentasi dengan lama simpan berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap nilai pH daging ayam broiler ($P < 0,01$), namun tidak berpengaruh nyata terhadap daya ikat air dan susut masak ($P > 0,05$). Perlakuan terbaik diperoleh pada lama simpan 12 hari (P3) yang menunjukkan nilai pH masih berada dalam kisaran normal mutu daging serta daya ikat air dan susut masak yang relatif stabil.

Kata kunci: air kelapa terfermentasi, lama simpan, marinasi, pH, daya ikat air, susut masak, daging ayam broiler.

PENDAHULUAN

Perkembangan industri peternakan ayam broiler di Indonesia menunjukkan pertumbuhan yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Menurut data Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (2023), produksi daging ayam broiler nasional mencapai 3,4 juta ton pada tahun 2022, yang berkontribusi sekitar 65% dari total produksi daging nasional. Suprijatna dkk. (2020) menyatakan bahwa ayam broiler merupakan kontributor utama dalam pemenuhan protein hewani

masyarakat Indonesia dengan tingkat konsumsi per kapita mencapai 12,5 kg/tahun. Produk pangan hewani seperti daging ayam banyak diminati masyarakat karena kandungan proteinnya tinggi, harganya relatif terjangkau, rasanya disukai berbagai kalangan, dapat diolah menjadi beragam produk, serta relatif mudah disimpan, sehingga usaha peternakan ayam broiler berkembang pesat.

Daging ayam merupakan salah satu bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan akibat kontaminasi mikroba

pembusuk. Salah satu metode untuk mempertahankan mutu daging adalah melalui proses pendinginan. Pendinginan menyebabkan penurunan suhu daging sehingga pertumbuhan mikroba dapat ditekan. Penyimpanan menggunakan lemari es (refrigerator) merupakan cara yang sederhana dan umum digunakan untuk memperpanjang masa simpan daging (Edi dan Rahmah, 2018). Daging ayam broiler yang disimpan pada suhu refrigerasi hingga 5 hari dalam kemasan plastik masih layak dikonsumsi, namun nilai susut masak cenderung meningkat (Jaelani dkk., 2014).

Marinasi merupakan proses perendaman daging di dalam larutan tertentu sebelum dilakukan pengolahan lebih lanjut. Salah satu bahan marinasi alami yang mudah diperoleh adalah bahan yang mengandung asam organik, seperti asam asetat, asam sitrat, dan asam laktat, salah satunya melalui pemanfaatan air kelapa. Air kelapa diketahui mengandung asam asetat dan asam sitrat, dengan kandungan yang lebih tinggi pada air kelapa tua dibandingkan air kelapa muda (Yong *et al.*, 2009). Menurut Tranggono (1990), asam asetat berperan dalam membantu mempertahankan dan menstabilkan mutu produk pangan, termasuk warna, rasa, aroma, dan tekstur, sehingga kualitas bahan pangan dapat dipertahankan lebih lama.

Penggunaan larutan air kelapa fermentasi pada pengawetan daging ayam broiler dengan lama simpan 3, 6, dan 9 hari pada suhu refrigerasi dilaporkan tidak

memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH, daya ikat air, maupun susut masak daging broiler (Hadi, A.A., dkk., 2019). Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan variasi lama simpan yang lebih panjang untuk mengetahui pengaruh marinasi air kelapa terfermentasi terhadap kualitas fisik daging ayam broiler selama penyimpanan pada suhu refrigerasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 22 Juni 2025 sampai dengan 15 Juli 2025 di Laboratorium Pertanian (Kampus A), Universitas Muara Bungo.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Saccharomyces cerevisiae* yang berasal dari ragi tempe sebanyak 0,31 gram, *Lactobacillus casei* dari susu fermentasi (Yakult) sebanyak 14,5 ml, gula pasir sebanyak 55 gram, air kelapa tua sebanyak 1 liter, daging ayam broiler bagian dada sebanyak 2 kg, dan akuades.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan antara lain pisau daging, timbangan digital, label penanda, talenan, alat penghalus daging (copper), pH meter, nampan, wadah plastik, kompor pemanas air, pemberat (batu bata), dua kaca plat berukuran 25 × 25 cm, kertas saring berukuran 5 × 5 cm, 14 cup wadah berkapasitas 200 ml, serta alat tulis.

Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3

perlakuan dan 6 ulangan, yaitu:

- **P1** : Lama penyimpanan daging ayam broiler selama 6 hari pada suhu 4°C
- **P2** : Lama penyimpanan daging ayam broiler selama 9 hari pada suhu 4°C
- **P3** : Lama penyimpanan daging ayam broiler selama 12 hari pada suhu 4°C (Hadi, A.A., dkk., 2019)

Pembuatan Air Kelapa Terfermentasi

Pembuatan air kelapa terfermentasi dilakukan dengan volume 1 liter mengacu pada Pramana dkk. (2018) dengan tahapan sebagai berikut:

1. Memotong bagian bawah kelapa tua hingga mencapai bagian daging kelapa.
2. Melubangi daging kelapa untuk mengeluarkan air kelapa.
3. Menuangkan air kelapa ke dalam wadah plastik bersih.
4. Menambahkan ragi tempe (*Saccharomyces cerevisiae*) sebanyak 0,31 gram, Yakult (*Lactobacillus casei*) sebanyak 14,5 ml, dan gula pasir sebanyak 55 gram ke dalam 1 liter air kelapa.
5. Mengaduk hingga seluruh bahan homogen.
6. Mendinginkan campuran selama 2 hari pada suhu ruang hingga terjadi proses fermentasi.
7. Membuat larutan air kelapa terfermentasi dengan konsentrasi 50% (v/v), yaitu 50 ml hasil

fermentasi ditambahkan akuades hingga volume 100 ml.

Persiapan Sampel Daging

Tahapan persiapan sampel daging ayam broiler adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan 18 sampel daging ayam broiler bagian dada dengan bobot \pm 90 gram per sampel.
2. Merendam sampel daging dalam larutan air kelapa terfermentasi konsentrasi 50% selama 2 jam pada suhu refrigerasi.
3. Meniriskan sampel daging.
4. Menyimpan daging yang telah dimarinasi sesuai perlakuan, yaitu 6 hari (P1), 9 hari (P2), dan 12 hari (P3) pada suhu 4°C.
5. Melakukan pengamatan parameter pH, daya ikat air, dan susut masak.

Parameter Pengamatan

Nilai pH

Pengukuran pH dilakukan berdasarkan metode AOAC (1984) dengan langkah:

- Daging dihaluskan menggunakan alat penghalus.
- Sampel ditimbang sebanyak 10 gram.
- Ditambahkan akuades sebanyak 40 ml.
- Nilai pH diukur menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi.

Daya Ikat Air (DIA)

Pengukuran daya ikat air dilakukan dengan langkah:

- Menimbang sampel daging

sebanyak 0,28–0,32 gram.

- Meletakkan sampel pada kertas saring berukuran 5×5 cm di antara dua kaca datar berukuran 25×25 cm.
- Memberikan beban 10 kg selama 5 menit.
- Menimbang kembali sampel setelah penekanan.
- Menghitung daya ikat air dengan rumus (Hadi, A.A., dkk., 2019):

$$\text{DIA (\%)} = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100\%$$

W_0 = berat awal sampel

W_1 = berat akhir sampel

Susut Masak

Pengukuran susut masak dilakukan mengacu pada metode Kouba (2003) dengan langkah:

- Menimbang sampel daging sebanyak 20 gram sebagai berat awal.
- Memasukkan sampel ke dalam kantong plastik tahan panas.
- Memasak pada suhu 100°C selama 20 menit.

Tabel 1. Rataan Nilai pH pada Masing-Masing Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata pH
P1 = Penyimpanan hari ke-6	5,23 ^c
P2 = Penyimpanan hari ke-9	5,36 ^b
P3 = Penyimpanan hari ke-12	5,93 ^a

KK = 15,82%

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$).

- Mendinginkan sampel pada suhu ruang selama ± 1 jam, kemudian ditimbang kembali.
- Menghitung susut masak dengan rumus:

Susut Masak (%)

$$= \frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf nyata 5%. Apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) untuk menentukan perlakuan lama simpan terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pH

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan daging ayam broiler pada suhu refrigerasi yang dimarinasi dengan air kelapa terfermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap nilai pH ($P < 0,01$) (Lampiran 3). Rataan nilai pH pada masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, nilai pH daging ayam broiler berkisar antara 5,23–5,93 dengan rata-rata 5,51. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap perubahan nilai pH. Nilai pH yang relatif asam hingga hari ke-9 diduga disebabkan oleh suhu penyimpanan rendah yang mampu menekan pertumbuhan bakteri pembusuk (Hadi dkk., 2019). Suhu rendah berperan penting dalam memperlambat aktivitas metabolisme mikroorganisme sehingga proses pembusukan dapat ditekan.

Peningkatan nilai pH pada penyimpanan lebih lama berkaitan dengan aktivitas mikroba pembusuk yang menghasilkan senyawa basa seperti amonia (NH_3) dan hidrogen sulfida (H_2S) (Pramana dkk., 2018). Lawrie (2005) menyatakan bahwa kenaikan pH daging dapat terjadi

akibat perombakan protein oleh mikroorganisme selama penyimpanan.

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan P1 berbeda nyata dengan P2 dan P3, di mana semakin lama waktu penyimpanan maka nilai pH cenderung meningkat. Nilai pH yang diperoleh masih berada dalam kisaran normal pH daging segar yaitu 5,3–6,5 (Soeparno, 2009), sehingga secara umum mutu daging masih tergolong baik.

Daya Ikat Air (DIA)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan daging ayam broiler pada suhu refrigerasi yang dimarinasi dengan air kelapa terfermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap daya ikat air ($P > 0,05$) (Lampiran 5). Rataan daya ikat air pada masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Nilai Daya Ikat Air (DIA) pada Masing-Masing Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata (%)
P1 = Penyimpanan hari ke-6	53,65
P2 = Penyimpanan hari ke-9	46,87
P3 = Penyimpanan hari ke-12	51,56
KK = 12,57%	

Keterangan: Perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap daya ikat air ($P > 0,05$).

Nilai daya ikat air berkisar antara 46,87%–53,65% dengan rata-rata 50,69%. Secara statistik, perlakuan lama penyimpanan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kemampuan daging dalam mengikat air. Menurut Lawrie (2005), penurunan pH dapat menyebabkan

denaturasi protein daging yang berakibat pada penurunan kelarutan protein dan kemampuan mengikat air. Akumulasi asam laktat selama penyimpanan juga dapat merusak protein miofibril sehingga kemampuan protein dalam menahan air berkurang.

Soeparno (2009) menyatakan bahwa daya ikat air merupakan parameter penting dalam penilaian mutu daging segar, dengan nilai yang baik berada di atas 25% pada pH normal. Nilai DIA pada penelitian ini masih berada dalam kisaran baik. Penurunan bobot dan tampilan daging yang sedikit berair pada penyimpanan lebih lama diduga akibat denaturasi protein karena kondisi daging yang lebih asam setelah marinasi, sehingga kadar air berkurang (Pestariati, 2008). Marinasi dengan bahan bersifat asam pada dasarnya lebih berfungsi

menekan pertumbuhan mikroba dibandingkan memperbaiki sifat fisik daging.

Susut Masak

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan daging ayam broiler pada suhu refrigerasi yang dimarinasi dengan air kelapa terfermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai susut masak ($P > 0,05$) (Lampiran 6). Rataan nilai susut masak disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Nilai Susut Masak pada Masing-Masing Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata (%)
P1 = Penyimpanan hari ke-6	34,03
P2 = Penyimpanan hari ke-9	34,92
P3 = Penyimpanan hari ke-12	37,77
KK = 16,44%	

Keterangan: Perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap susut masak ($P > 0,05$).

Nilai susut masak berkisar antara 34,03%–37,77% dengan rata-rata 35,58% dan masih termasuk dalam kisaran normal. Menurut Soeparno (2015), nilai susut masak daging umumnya berada pada rentang 15%–40%. Tidak adanya pengaruh nyata antarperlakuan diduga karena mekanisme pemasakan yang relatif sama pada seluruh sampel.

Proses pemasakan pada penelitian ini dilakukan selama 20 menit pada suhu 100°C, sehingga sebagian besar cairan daging telah keluar selama pemanasan.

Winarso (2003) menyatakan bahwa pemasakan dapat mengubah komposisi kimia dan karakteristik fisik daging, terutama protein. Lama pemasakan memengaruhi kelarutan kolagen, sedangkan suhu berpengaruh terhadap kekuatan miofibril. Shanks *et al.* (2002) menambahkan bahwa susut masak sangat dipengaruhi oleh suhu dan lama pemasakan. Semakin tinggi suhu pemasakan, semakin besar kehilangan cairan daging hingga mencapai titik konstan. Suhu ideal pemasakan daging berkisar 80°C

(Soeparno, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lama penyimpanan daging ayam broiler yang dimarinasi dengan air kelapa terfermentasi pada suhu refrigerasi selama 6, 9, dan 12 hari berpengaruh sangat nyata terhadap nilai pH ($P < 0,01$), namun tidak berpengaruh nyata terhadap daya ikat air dan susut masak ($P > 0,05$). Perlakuan penyimpanan selama 12 hari menunjukkan hasil terbaik dalam mempertahankan kualitas fisik daging yang ditinjau dari nilai pH, daya ikat air, dan susut masak yang masih berada dalam kisaran mutu normal. Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan variasi lama penyimpanan yang lebih panjang dari 12 hari serta penambahan parameter mikrobiologis, sehingga efektivitas air kelapa terfermentasi sebagai bahan marinasi alami pada daging ayam broiler dapat dievaluasi secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

Afriani, Angraini, E., & Azis, A. (2024).

Kualitas fisik daging dada ayam broiler yang didinginkan dalam refrigerator sebelum penyimpanan beku. *Jurnal Penelitian Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. Universitas Jambi.

AOAC. (1984). *Official Methods of Analysis* (12th ed.). Washington DC: Association of Official

Analytical Chemists.

Badan Pusat Statistik. (2020). *Populasi Unggas 2015–2019*. Kabupaten Tanah Datar: Dinas Pertanian Bidang Peternakan.

Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., & Wootton, M. (1985). *Ilmu Pangan* (Terjemahan). Jakarta: UI Press.

Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., & Wootton, M. (2021). *Food Science and Technology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. (2023). *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2023*. Jakarta: Kementerian Pertanian RI.

Edi, S., & Rahmah, R.S.N. (2018). Pengaruh lama penyimpanan daging ayam pada suhu ruang dan refrigerator terhadap angka lempeng total bakteri dan keberadaan *Salmonella* sp. *Jurnal Biosains*, 4(1), 23–31.

Gaman, P.M., & Sherrington, K.B. (1992). *Ilmu Pangan: Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi* (Ed. ke-2). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Hadi, A.A., Septinova, D., Riyanti, R., & Husni, A. (2019). Pengaruh lama simpan dalam suhu refrigerasi terhadap kualitas fisik daging

- broiler yang dimarinasi dengan air kelapa terfermentasi. Skripsi. Universitas Lampung.
- Hardjosworo, P.S., & Rukmiasih, M.S. (2020). *Meningkatkan Produksi Daging Unggas*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hartono, E., Sulistyono, H., & Pratiwi, R. (2020). Fase pertumbuhan kritis pada ayam broiler. *Jurnal Ilmu Ternak*, 18(2), 89–102.
- Jaelani, A.S., Dharmawati, & Wanda. (2014). Pengaruh lama penyimpanan daging ayam broiler segar dalam kemasan plastik pada suhu 4°C terhadap sifat fisik dan organoleptik. *Jurnal Ziraah*, 39(3), 119–128.
- Juniawati, Miskiyah, & Widaningrum. (2017). Aplikasi vinegar sebagai biopreservatif untuk menghambat pertumbuhan *Salmonella Typhimurium* pada daging ayam segar. *Buletin Peternakan*, 41(2), 187–196.
- Kasih, N.S., Jaelani, A., & Firahmi, N. (2012). Pengaruh lama penyimpanan daging ayam segar dalam refrigerator terhadap pH, susut masak, dan organoleptik.
- Kouba, M. (2003). Quality of organic animal products. *Livestock Production Science*, 80, 33–40.
- Kusuma, A., Widodo, E., & Santoso, H. (2022). Perkembangan genetik ayam broiler modern. *Jurnal Genetika Ternak*, 25(1), 45–58.
- Lawrie, R.A. (2005). *Ilmu Daging* (Terjemahan Aminuddin Parakkasi). Jakarta: UI Press.
- Nurohim, Nurwantoro, & Sunarti, D. (2013). Pengaruh metode marinasi bawang putih pada daging itik terhadap pH, daya ikat air, dan total coliform. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 77–85.
- Nurwantoro, Bintoro, V.P., Legowo, A.M., Purnomoadi, A., Ambara, L.D., Prakoso, A., & Mulyani, S. (2012). Nilai pH, kadar air, dan total *Escherichia coli* daging sapi yang dimarinasi dalam jus bawang putih. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(2), 20–22.
- Pestariati. (2008). Pengaruh lama penyimpanan daging ayam pada suhu refrigerator terhadap jumlah total kuman, *Salmonella* sp., kadar protein dan derajat keasaman. Tesis. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Pramana, A.W., Septinova, D., Riyanti, & Husni, A. (2018). Pengaruh air kelapa hasil fermentasi terhadap kualitas fisik daging broiler. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 2(2), 7–13.
- Prasetyo, M., Widyanti, R., & Sutrisno, H. (2023). Komposisi kimiawi daging ayam broiler. *Jurnal Nutrisi Ternak*, 22(1), 12–25.

- Pratama, D., & Sulistyowati, Y. (2023). Teknologi pengemasan modern untuk daging ayam. *Jurnal Teknologi Pangan*, 26(2), 145–158.
- Prayoga, A.H., Hendalia, E., & Noferdiman. (2021). Kualitas fisik dan organoleptik daging ayam broiler yang diberi ransum berbasis pakan lokal berprobiotik. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 24(1), 66–76.
- Rahayu, W.P., & Sudarmadji, S. (2021). *Mikrobiologi Pangan*. Bogor: IPB Press.
- Rahman, M.S. (2019). *Handbook of Food Preservation*. CRC Press.
- Safitri, V., Lahming, & Sukinah, A. (2021). Pemanfaatan air kelapa hasil fermentasi sebagai bahan alternatif pengawet alami pada tahu. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. Universitas Negeri Makassar.
- Santoso, H., Widodo, E., & Pratama, R. (2022). Standar mikrobiologi daging ayam broiler. *Jurnal Mikrobiologi Pangan*, 19(3), 112–125.
- Sari, S.H., Septinova, D., & Santosa, P.E. (2017). Pengaruh lama perendaman dengan larutan daun salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai pengawet terhadap sifat fisik daging broiler. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 1(3), 10–15.
- Shanks, B.C., Wolf, D.M., & Maddock, R.J. (2002). The effect of freezing on Warner-Bratzler shear force values of beef *longissimus* steak across several postmortem aging periods. *Journal of Animal Science*, 80, 2122–2125.
- Soeparno. (2009). *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soeparno. (2015). *Ilmu dan Teknologi Daging* (Edisi ke-2). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soeparno. (2020). *Ilmu dan Teknologi Daging*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Suprijatna, E., Atmomarsono, U., & Kartasudjana, R. (2020). *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Syamsir, E. (2010). Peranan garam NaCl terhadap mutu olahan daging.
- Syarifah, A. (2022). Potensi air kelapa fermentasi sebagai pengawet alami. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(2), 45–52.
- Tranggono. (1990). *Bahan Tambahan Pangan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Warisno. (2003). *Budidaya Kelapa Genjah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Wibowo, A., Santoso, H., & Pratama, D. (2023). Metode pendinginan daging ayam modern. *Jurnal Teknologi Pangan*, 25(1), 89–102.

Winarso, D. (2003). Perubahan karakteristik fisik akibat perbedaan umur, macam otot, waktu dan temperatur perebusan pada daging ayam kampung. *Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 28(3), 119–132.

Wismer-Pedersen, J. (1971). *The Science of*

Meat and Meat Products (2nd ed.).

Yong, J.W.H., Ge, L., Fei, Y.N., & Tan, S.N. (2009). The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) water. *Molecules*, 14, 5144–5164.