

Aplikasi *Edible Coating* Berbasis Bahan Alami terhadap Kualitas Fisik, Kimia, dan Mikrobiologi Daging Ayam: Review

Gilang Surya Firdaus, Aulia Rizka Salsabila, Sigit Nurfazry, Irfan Fadhlurrohman*

Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman

*Email Korespondensi: irfan.fadhlurrohman@unsoed.ac.id

Abstrak

Daging ayam merupakan bahan pangan asal ternak yang memiliki kandungan protein tinggi, namun mudah mengalami kerusakan akibat kadar air yang tinggi dan aktivitas mikroorganisme selama penyimpanan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mempertahankan kualitas daging ayam adalah penggunaan edible coating berbasis bahan alami. Metode yang digunakan yaitu *literature review* dengan mengumpulkan dan menganalisis berbagai artikel ilmiah mengenai karakteristik gelatin ceker ayam, kandungan bioaktif daun kemangi, dan pengaruh aplikasinya pada daging ayam. Parameter yang dikaji meliputi kadar air, daya ikat air, pH, dan warna daging. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa gelatin menciptakan lapisan perlindungan yang mengurangi aliran uap air dan oksigen, sedangkan ekstrak daun kemangi mengandung senyawa fenolik dan minyak atsiri yang berfungsi sebagai antioksidan dan antimikroba. Kombinasi kedua bahan tersebut mampu mempertahankan kadar air, menstabilkan pH, dan menghambat pertumbuhan mikroba. *Edible coating* berbasis gelatin ceker ayam dan daun kemangi berpotensi menjadi alternatif pengemas alami yang efektif dalam mempertahankan mutu dan memperpanjang umur simpan daging ayam.

Kata kunci: Daging Ayam, Daun Kemangi, *Edible Coating*, Gelatin Ceker Ayam

Abstract

Chicken meat is a food product from animals that has a high protein content, but it can easily go bad because of its high water content and the activity of microorganisms during storage. One way to help keep chicken meat fresh is by using a natural-based edible coating. The method used in this study was a literature review approach by collecting and analyzing scientific articles related to the characteristics of chicken feet gelatin, the bioactive compounds of basil leaves, and their application in improving the quality of chicken meat. The parameters studied include moisture content, water-holding capacity, pH level, and meat color. The results show that gelatin creates a protective layer that reduces the flow of water vapor and oxygen, while the basil leaf extract contains phenolic compounds and essential oils that act as antioxidants and antimicrobials. Using both ingredients together helps keep moisture levels, keeps the pH balanced, and stops the growth of microbes. An edible coating made from chicken cartilage and holy basil leaves could be a good natural packaging option to help keep chicken meat fresh and extend how long it stays safe to eat.

Keywords: Basil Leaves, Chicken Feet Gelatin, Chicken Meat, *Edible Coating*

PENDAHULUAN

Daging ayam merupakan komoditas pangan asal ternak yang populer di Indonesia karena harganya terjangkau dan bernutrisi tinggi. Data menunjukkan tingkat konsumsi daging ayam nasional terus meningkat hingga mencapai 8 kg/kapita/tahun pada tahun 2025 (Wibowo *et al.* 2020). Komoditas ini menjadi sumber protein hewani utama masyarakat dengan kandungan protein sebesar 23,20% persentase kadar protein daging (Wahyuningsih *et al.* 2025). Namun, daging ayam segar memiliki kadar air yang sangat tinggi, yaitu 70-75% (Saputri *et al.* 2022). Karakteristik biologis tersebut menyebabkan daging ayam menjadi media yang sangat ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme pembusuk.

Tingginya kadar air dan nutrisi menyebabkan daging ayam dikategorikan sebagai bahan pangan mudah rusak (*perishable food*). Tanpa penanganan khusus pada suhu ruang, daging ayam segar mengalami kerusakan total dalam waktu 4–6 jam (Ristanti *et al.*, 2017). Kerusakan tersebut dipicu oleh aktivitas bakteri pembusuk, utamanya genus *Pseudomonas spp.* yang populasinya dapat mencapai angka 10^7 hingga 10^8 sel/cm² atau koloni/gram sebelum tanda-tanda kerusakan fisik dan organoleptik yang signifikan mulai terdeteksi, serta dipercepat oleh oksidasi lipid dengan nilai TBARS (*Thiobarbituric Acid Reactive Substances*) melebihi 1,0 hingga 2,0 mg MDA/kg sampel batas kadar malondialdehyde/TBARS daging pembusuk (Maharani *et al.* 2025). Proses tersebut mengubah warna merah mioglobin menjadi metmioglobin yang berwarna coklat kusam, serta menurunkan nilai pH dan kapasitas daya ikat air (*Water Holding Capacity*) hingga di bawah 15-45% (Ni'amah *et al.*, 2025). Oleh karena itu, diperlukan teknologi pascapanen untuk menekan laju degradasi fisikokimia dan memperpanjang masa simpan produk.

Inovasi pascapanen yang aman dan ramah lingkungan untuk mengatasi masalah tersebut adalah aplikasi kemasan aktif berupa *edible coating*. Lapisan berbasis protein ini mampu menurunkan laju transmisi uap air (*Water Vapor Transmission Rate/WVTR*) hingga sebesar 30–45% (Wu *et al.*, 2024) serta membatasi permeabilitas gas oksigen (O₂) sebesar 50–65% guna menekan penguapan dan oksidasi lipid (Yaashikaa *et al.*, 2023). Salah satu matriks protein yang potensial adalah gelatin hasil ekstraksi limbah ceker ayam karena memiliki kandungan kolagen tinggi sebesar 18–23% dan kekuatan gel (*bloom strength*) sebesar 150–250 g *bloom* untuk menjaga kelembapan daging (Yasin *et al.*, 2017). Guna memperkuat fungsinya, matriks ini diperkaya dengan ekstrak daun

kemangi (*Ocimum basilicum*) yang memiliki kapasitas antioksidan IC^{50} kuat sebesar 45–75 ppm (Fahrullah *et al.*, 2026). Selain itu, kandungan minyak atsiri (linalool atau eugenol) sebanyak 40–55% dari total ekstrak terbukti efektif bertindak sebagai agen antimikroba kuat penekan bakteri patogen pada daging (Zdolec *et al.*, 2024).

Kajian komparatif dalam bentuk *review* mengenai integrasi gelatin ceker ayam dan ekstrak daun kemangi secara khusus pada daging ayam masih sangat terbatas. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam aplikasi *edible coating* berbasis gelatin dan ekstrak daun kemangi pada daging ayam dengan fokus pada variasi konsentrasi ekstrak dan lama penyimpanan dingin. Evaluasi sistematis ini diharapkan dapat memetakan parameter fisikokimia dan struktur kimia daging secara aplikatif.

PEMBAHASAN

Karakteristik dan Kandungan Aktif Gelatin Ceker Ayam dan Daun Kemangi

Kemampuan kemasan ini dalam melindungi daging sangat bergantung pada sifat asli dari kedua bahan baku yang digunakan. Gelatin ceker ayam merupakan protein alami yang dibuat dari hasil pemanasan kolagen pada ceker ayam. Bahan ini dipilih karena sangat pintar dalam membentuk lapisan tipis (*film*) yang rapat, lentur, dan kuat di atas permukaan daging ayam. Lapisan pembungkus ini bekerja seperti jaket pelindung yang menahan agar air di dalam daging tidak menguap dan udara dari luar tidak masuk. Pembuatan gelatin ceker ayam ini biasanya menghasilkan rendemen sebesar 3-14% dari total berat bahan baku ceker kering dengan kadar protein murni mencapai 78,40% (Miskiyah *et al.*, 2022). Struktur utama gelatin ini didominasi oleh asam amino jenis glisin dengan kelimpahan sebesar 27-35% yang penting untuk menjaga kekuatan ikatan lapisan pembungkus (Maulina *et al.*, 2024).

Kekuatan ikatan dari gelatin ceker ayam digabungkan dengan kelebihan dari kandungan daun kemangi (*Ocimum basilicum*). Penggunaan daun kemangi dipilih karena kandungan minyak atsiri dan senyawa aktifnya yang melimpah. Senyawa alami di dalam ekstrak tanaman ini berfungsi sebagai pelindung tambahan yang memberikan efek antioksidan dan antimikroba. Kandungan fenolik sebesar 34,38 mg/kg hingga mampu mencapai 2489,94 ppm (Luntungan *et al.*, 2017) dan kekuatan antioksidan IC^{50} sebesar 52,68 ppm (Erviana *et al.*, 2016) berperan penting mencegah daging berubah warna atau menjadi bau tengik. Selain itu, senyawa volatil seperti linalool dengan konsentrasi sebesar 56,7% - 60,0% linalool (Nidha *et al.*, 2017) terbukti ampuh merusak dinding sel bakteri

pembusuk. Pencampuran kedua bahan ini menciptakan ikatan baru yang membuat lapisan pelindung menjadi lebih rapat untuk menjaga kualitas daging ayam di dalam kulkas. Karakteristik penting dari kedua bahan baku tersebut dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Komponen Aktif Gelatin Ceker Ayam dan Daun Kemangi

Bahan baku	Komponen utama	Nilai	Referensi
Gelatin ceker ayam	Rendemen	18-23%	(Yasin <i>et al.</i> , 2017)
	Kadar protein	65-78%	(Yasin <i>et al.</i> , 2017)
	Asam amino dominan	Glisin, Prolin, Hidroksiprolin	(Yasin <i>et al.</i> , 2017) dan Hadi <i>et al.</i> (2025)
Ekstrak daun kemangi	Komponen volatil	Linalool dan Eugenol	(Zdolec <i>et al.</i> , 2024) dan (Hadi <i>et al.</i> , 2025)
	Total fenolik	25-40 mg GAE/g	(Fahrullah <i>et al.</i> , 2026)
	Aktivitas antioksidan (IC50)	45-75 ppm	(Fahrullah <i>et al.</i> , 2026) dan (Hadi <i>et al.</i> , 2025)

Berdasarkan Tabel 1, gelatin ceker ayam dan daun kemangi memiliki sifat yang saling melengkapi sebagai bahan *edible coating*. Gelatin berperan sebagai matriks pembentuk *film* yang kuat, elastis, dan mampu menghambat perpindahan uap air, sedangkan ekstrak daun kemangi mengandung senyawa fenolik, flavonoid, dan minyak atsiri yang berfungsi sebagai antioksidan dan antimikroba. Kombinasi keduanya mampu menghambat oksidasi dan pertumbuhan mikroorganisme sehingga berpotensi mempertahankan kualitas daging ayam selama penyimpanan.

Pengaruh *Edible Coating* Gelatin-Kemangi pada Daging Ayam terhadap Kadar Air dan Daya Ikat Air

Kadar air dan daya ikat air merupakan parameter penting yang menentukan kualitas fisik daging ayam selama masa penyimpanan. Kadar air sangat berperan dalam menjaga tekstur, kelembutan, dan kesegaran daging, sementara daya ikat air menunjukkan seberapa baik protein dalam daging mampu menahan air di jaringan otot. Penurunan pada kedua faktor tersebut dapat membuat daging menjadi lebih kering, menurunkan kualitas fisiknya, dan mempercepat kerusakan saat disimpan.

Pemanfaatan *edible coating* berbasis gelatin dan ekstrak daun kemangi dalam mempertahankan kualitas daging ayam telah banyak dilakukan pengujiannya. Yasin *et al.* (2017) memanfaatkan gelatin ceker ayam yang dimodifikasi dengan ekstrak kemangi dan serai untuk meningkatkan karakteristik film yang dihasilkan. Penelitian tersebut mengindikasikan bahwa hubungan antara protein gelatin dan senyawa bioaktif dari tumbuhan berpotensi memperbaiki karakteristik fungsional lapisan pelindung.

Menurut Hadi *et al.* (2025) dan Fahrullah *et al.* (2026) mengaplikasikan *edible coating* berbahan gelatin ceker ayam dan ekstrak daun kemangi pada daging ayam harus disimpan dalam kondisi dingin. Pengamatan dilakukan terhadap berbagai parameter kualitas, meliputi pH, kadar air, daya ikat air, dan warna daging. Selain aplikasinya pada daging, Zdolec *et al.* (2024) mengkaji aktivitas antimikroba daun kemangi yang menjadi dasar pemanfaatan bahan aktif *edible coating*. Perbedaan bahan, tujuan, dan metode pada masing-masing memberikan gambaran mengenai potensi *edible coating* berbasis gelatin dan ekstrak daun kemangi dalam mempertahankan kadar air dan daya ikat air daging ayam. Rangkuman karakteristik penelitian dan hasil utama dari berbagai studi tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rangkuman Hasil Penelitian terkait Pengaruh Edible Coating Berbasis Gelatin dan Ekstrak Daun Kemangi terhadap Kadar Air Daging Ayam

Peneliti	Perlakuan	Parameter	Hasil
(Hadi <i>et al.</i> , 2025)	Gelatin ceker ayam– ekstrak daun kemangi dengan penyimpanan 0, 3, dan 6 hari	Kadar air	Kadar air menurun dari 78,12% menjadi 74,51- 75,03% selama penyimpanan dingin.
(Fahrullah <i>et al.</i> , 2026)	Gelatin ceker ayam dengan penambahan ekstrak daun kemangi 0%, 1%, 3%, 5%, dan 7%	Kadar air	Penambahan ekstrak daun kemangi 3% memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air daging.
(Yasin <i>et al.</i> , 2017)	Modifikasi gelatin dengan ekstrak kemangi dan serai	Sifat fisik gelatin	Interaksi senyawa fenolik dan matriks gelatin meningkatkan pembentukan film dan retensi air.
(Zdolec <i>et al.</i> , 2024)	Kajian sifat antimikroba kemangi	Aktivitas antimikroba	Senyawa fenolik dan minyak atsiri kemangi berpotensi menghambat pertumbuhan mikroba perusak pangan.

Berdasarkan Tabel 2, aplikasi edible coating berbasis gelatin dan ekstrak daun kemangi mampu mempertahankan kadar air dan daya ikat air daging ayam selama penyimpanan. Gelatin berfungsi menghambat penguapan air, sedangkan senyawa fenolik daun kemangi membantu menjaga stabilitas protein otot sehingga meningkatkan retensi air. Penambahan ekstrak daun kemangi sekitar 3% menunjukkan hasil paling optimal dalam mempertahankan kelembapan daging.

Pengaruh *Edible Coating* Gelatin-Kemangi pada Daging Ayam terhadap pH

Nilai pH merupakan salah satu indikator penting yang digunakan untuk menilai kualitas dan kesegaran daging ayam selama penyimpanan. Perubahan pH dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme dan degradasi komponen penyusun daging sehingga sering digunakan sebagai parameter mutu produk.

Edible coating dibuat menggunakan gelatin ceker ayam sebagai bahan pembentuk film (*film-forming agent*) dan ekstrak daun kemangi sebagai sumber senyawa bioaktif. Gelatin diperoleh melalui proses ekstraksi kolagen ceker ayam menggunakan larutan HCl 5%, sedangkan ekstrak daun kemangi diperoleh dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% untuk mengekstraksi senyawa fenolik, flavonoid, dan minyak atsiri. Proses pembuatan *edible coating*, gelatin dan ekstrak daun kemangi dicampurkan dengan penambahan gliserol sebagai perekat untuk meningkatkan fleksibilitas dan stabilitas lapisan yang terbentuk. Rangkuman hasil penelitian terkait pengaruh *edible coating* berbasis gelatin dan ekstrak daun kemangi terhadap pH daging ayam disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Penelitian terkait Pengaruh Edible Coating Berbasis Gelatin dan Ekstrak Daun Kemangi terhadap pH Daging Ayam

Peneliti	Perlakuan	pH	Hasil
(Hadi <i>et al.</i> , 2025)	Gelatin ceker ayam– ekstrak daun kemangi dengan penyimpanan 0, 3, dan 6 hari	5,91 (hari 0); 5,58 (hari 3); 5,65 (hari 6)	pH mengalami peningkatan selama penyimpanan, namun masih berada pada kisaran normal pH daging ayam segar.
(Fahrullah <i>et al.</i> , 2026)	Gelatin ceker ayam dengan penambahan ekstrak daun kemangi 0%, 1%, 3%, 5%, dan 7%	5,75; 5,57; 5,56; 5,44; 5,60	Ekstrak daun kemangi tidak berpengaruh nyata terhadap pH daging, yaitu berkisar 5,44-5,75
(Yasin <i>et al.</i> , 2017)	Modifikasi gelatin dengan ekstrak kemangi dan serai	-	Modifikasi ekstrak meningkatkan stabilitas dan sifat fungsional film gelatin.

Peneliti	Perlakuan	pH	Hasil
(Zdolec <i>et al.</i> , 2024)	Kajian sifat antimikroba kemangi	-	Aktivitas antimikroba kemangi membantu menjaga kualitas pangan.

Berdasarkan Tabel 3, aplikasi *edible coating* berbasis gelatin dan ekstrak daun kemangi mampu mempertahankan pH daging ayam dalam kisara normal selama penyimpanan. Stabilitas pH menunjukkan bahwa lapisan pelindung dapat menghambat aktivitas mikroorganisme dan memperlambat degradasi protein. Aktivitas antimikroba ekstrak daun kemangi juga membantu menekan pertumbuhan bakteri pembusuk. Hal tersebut menunjukkan bahwa kombinasi gelatin dan ekstrak daun kemangi berpotensi menjaga kestabilan kimia serta memperpanjang umur simpan daging ayam selama penyimpanan dingin.

Pengaruh *Edible Coating* Gelatin-Kemangi pada Daging Ayam terhadap Warna Daging

Warna merupakan komponen mutu pertama yang diamati konsumen dalam menilai kesegaran daging ayam. Perubahan warna selama penyimpanan umumnya disebabkan oleh oksidasi pigmen mioglobin, aktivitas mikroorganisme, serta reaksi kimia pada permukaan daging. *Edible coating* dibuat dari gelatin ceker ayam hasil ekstraksi menggunakan HCl 5% dan ekstrak daun kemangi yang diperoleh melalui maserasi etanol 96%. Larutan pelapis selanjutnya ditambahkan gliserol sebagai *plasticizer* sebelum diterapkan pada permukaan daging ayam. Rangkuman hasil penelitian terkait pengaruh *edible coating* berbasis gelatin dan ekstrak daun kemangi terhadap warna daging ayam disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rangkuman Hasil Penelitian terkait Pengaruh *Edible Coating* Berbasis Gelatin dan Ekstrak Daun Kemangi terhadap Warna Daging Ayam

Peneliti	Perlakuan	Hasil
(Hadi <i>et al.</i> , 2025)	Gelatin ceker ayam– ekstrak daun kemangi dengan penyimpanan 0, 3, dan 6 hari	Berpengaruh sangat signifikan ($P < 0,01$). Semakin lama penyimpanan, semua nilai warna menurun. Setelah 6 hari L 70,50 menjadi 68,24; a 11,63 menjadi 6,59; b 20,89 menjadi 16,67.
(Fahrullah <i>et al.</i> , 2026)	Gelatin ceker ayam dengan penambahan	Tidak berpengaruh signifikan ($P > 0,05$) pada L (kecerahan), a (merah), b (kuning).

Peneliti	Perlakuan	Hasil
	ekstrak daun kemangi 0%, 1%, 3%, 5%, dan 7%	Peningkatan konsentrasi ekstrak cenderung mengurangi L dan a, serta meningkatkan b (sedikit kegelapan dan pergeseran ke arah kuning).
(Zdolec <i>et al.</i> , 2024)	Kajian sifat antimikroba kemangi	Ekstrak kemangi menunjukkan aktivitas antijamur yang kuat, berpotensi melindungi kualitas visual produk dari kontaminasi jamur.

Berdasarkan Tabel 4, warna daging ayam mengalami penurunan selama penyimpanan, namun aplikasi *edible coating* mampu memperlambat perubahan tersebut. Penurunan nilai kecerahan (L), kemerahan (a), dan kekuningan (b) mengindikasikan oksidasi pigmen mioglobin. Gelatin berperan sebagai penghalang terhadap oksigen, sedangkan antioksidan pada ekstrak daun kemangi membantu mempertahankan stabilitas pigmen. Kombinasi keduanya efektif memperlambat perubahan warna dan menjaga kualitas visual daging ayam selama penyimpanan.

Karakterisasi dan Mekanisme Edible Coating

Analisis Fourier Transform Infrared (FTIR) digunakan untuk mengetahui perubahan struktur kimia pada *edible coating* serta mekanisme kerja *edible coating* dalam mempertahankan kualitas daging ayam selama penyimpanan. Penambahan ekstrak kemangi ke dalam *film* gelatin ceker ayam mengubah intensitas beberapa pita serapan FTIR, terutama di area yang berkaitan dengan gugus hidroksil (-OH), amida I, dan amida II. Perubahan tersebut mengindikasikan adanya interaksi antara senyawa fenolik dari ekstrak kemangi dan rantai protein gelatin melalui pembentukan ikatan hidrogen. Interaksi tersebut mendukung perbaikan stabilitas dan karakteristik fungsional pada *film* yang dihasilkan.

Interaksi yang terbentuk antara gelatin dan senyawa bioaktif dari kemangi diduga berperan dalam meningkatkan daya lapisan untuk menghalangi perpindahan uap air dan memperlambat perkembangan mikroorganisme. Oleh karena itu, hasil analisis FTIR menguatkan temuan mengenai parameter kualitas daging, seperti pH, kelembaban, daya ikat air, warna, dan umur simpan, yang menunjukkan bahwa *edible coating* berbasis gelatin dan ekstrak daun kemangi memiliki potensi sebagai teknologi pengawetan alami untuk daging ayam.

KESIMPULAN

Edible coating berbasis gelatin dari ceker ayam dan ekstrak daun kemangi efektif menjaga kualitas daging ayam selama proses penyimpanan. Gelatin menciptakan lapisan perlindungan yang mengurangi aliran uap air dan oksigen, sedangkan ekstrak daun kemangi mengandung senyawa fenolik dan minyak atsiri yang berfungsi sebagai antioksidan dan antimikroba.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, B., Sari R. P, Misfadhila, S., Azizah, Z., & Asra, R. (2019). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kemangi (*Ocimum tenuiflorum* L.) dengan Metode DPPH (1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 2(2), 1-8.
- Erviana, L., Malik, A., & Najib, A. (2016). Uji Aktivitas Antiradikal Bebas Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.) Dengan Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia (JFFI)*, 3(2), 164-168.
- Fahrullah, F., Hadi, I., & Bulkaini, B. (2026). Potensi Edible Coating Berbahan Gelatin dengan Penambahan Ekstrak Daun Kemangi: Peningkatan Kualitas Daging Ayam. *Jurnal Peternakan Lokal*, 8(1), 46-56.
- Hadi, I., Bulkaini., & Fahrullah. (2025). Chemical Characteristics of Chicken Meat Coated with Chicken Feet Gelatin-Basil Leaf Extract Based on Cold Storage Duration. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(4), 5399-5405. <http://doi.org/10.29303/jbt.v25i4.10276>.
- Luntungan, A. H., Mandey, L.C., Rumengan, I. F. M., & Suptijah. P. (2017). Pengaruh Penyalutan Nanokitosan Pada Kandungan Fenolik Ekstrak Daun Kemangi (*Ocium Basilicum* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 5(2), 20-25.
- Maharani, V. K., Sipahelut, G.M., & Sabtu. B. (2025}. Kualitas Kimia Daging Se'i Sapi Yang Diberi Asap Cair Daun Kesambi. <https://doi.org/10.37090/jwputb.v9i3.3006> *Jurnal Wahana Peternakan*, 9(3), 544-552.
- Maulina, D. E., Ismayanti, A. P., Ana, S. S., & Hasdar, M. (2024). Tinjauan Produksi Gelatin: Sumber, Bahan Baku, Pretreatment, dan Teknik Ekstraksi Lanjutan. *Jurnal Agroindustri Pangan*, 3(3), 125-137.
- Miskiyah., Sasmitaloka, K. S., & Budiyanto, A. (2022). Pengaruh Lama Waktu Perendaman terhadap Karakteristik Gelatin Ceker Ayam. *Agrointek*, 16(2), 179-185.
- Ni'amah, M., Susanto, E., & Fadlillah, A. (2025). Analisa Kualitas Fisik Red Offal dan White Offal Ayam Kampung di Kabupaten Lamongan. *Jurnal Ilmiah Agribisnis*, 26(3), 175-183.

- Nidha, A., Hadi, P., & Helmia. F. (2017). Efektivitas Minyak Atsiri Daun Kemangi (Ocimum Basilicum) Sebagai Antiseptik Untuk Higiene Tangan. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 6(2), 253-260. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/medico>
- Rares, R. C., Meity, S., Arei, D. M., & Jerry, A. D. (2017). Pengaruh Waktu Perendaman dalam Larutan Asam Asetat (CH₃COOH) Terhadap Karakteristik Fisik dan kimia Gelatin Ceker Ayam. *Jurnal Zootec*, 37(2), 268-275.
- Ristanti, E. W., Kismiati, S., & Harjanti, D. W. (2017). Pengaruh Lama Paparan Pada Suhu Ruang Terhadap Total Bakteri, Dan pH Kandungan Protein Daging Ayam Di Pasar Tradisional Kabupaten Semarang. *Agromedia*, 35(1), 50-57.
- Saputri, D., Wanniatie.V, & Riyanti. R. (2022). Pengaruh Lama Marinasi Dengan Air Kelapa Terfermentasi Terhadap Komposisi Kimia Daging Broiler. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 6(2), 199-206.
- Wahyuningsih, S., Desita, V., Rinawati., Sehusman., & Komalasari, W. B. (2025). *Buletin Konsumsi Pangan*, 16(2), 1-77.
- Wibowo, K. C, D. S. Putri, & S. Hidayat. (2020). Analisis Peramalan Produksi Dan Konsumsi Daging Ayam Ras Pedaging Di Indonesia Dalam Rangka Mewujudkan Ketahanan Pangan. *Majalah Teknologi Agro Industri*, 12(2), 58-65.
- Wu, Y., Haonan, W., & Liandong, H. (2024). Recent Advances of Proteins Polysaccharides and Lipids Based Edible Films or Coatings for Food Packaging Applications: Review. *Food Biophysics*, 19(1), 1-17.
- Yaashikaa, R., Kamalesh, R., Senthil, K., Saravanan, A., & Gayathri R. (2023). Recent Advances in Edible Coatings and Their Application in Food Packaging. *Food Research International*, 173(2), 113366. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.113366>.
- Yasin, H., Babji, A. S., & Norrakiah, A. S. (2017). Modification of Chicken Feet Gelatin with Aqueous Sweet Basil and Lemongrass Extract. *Food Science and Technology*, 77, 5405. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.11.045>.
- Zdolec, N., Marijana, F., Lucija, K., Ivana, K., Josip, B., & Marta K. (2024). Antimicrobial Properties of Basil (Ocimum basilicum L.). *Food Hygiene and Safety*, 4(2), 135-145.