

Potensi Bahan Alami Berbasis Tanaman Lokal terhadap Aktivitas Antioksidan, pH, dan Profil Warna Olahan Daging: Tinjauan Literatur

Amanda Ainan Salsabila, Hafiz Nugraha, Arga Mandala Putra Ferdiawan, Irfan Fadhlurrohman*

Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman

*Koresponding email: irfan.fadhlurrohman@unsoed.ac.id

Abstrak

Kerusakan oksidatif dan penurunan mutu pada produk olahan daging seperti dendeng, bakso, sosis, dan siomay menjadi kendala utama dalam mempertahankan masa simpan. Penggunaan bahan tambahan alami kini menjadi alternatif potensial untuk menggantikan pengawet sintetis yang berisiko bagi kesehatan. Artikel review ini bertujuan menganalisis potensi berbagai ekstrak tanaman nabati lokal dalam mempertahankan kualitas fisikokimia, dengan fokus mendalam pada aktivitas antioksidan, stabilitas nilai pH, dan perubahan warna produk daging. Metode penelitian yang digunakan adalah penelusuran melalui database Google Scholar, ScienceDirect, dan ResearchGate. Dari total 25 artikel relevan yang diidentifikasi pada pencarian awal, dilakukan seleksi berdasarkan kesesuaian topik hingga diperoleh 5 artikel literatur utama yang ditinjau secara mendalam. Parameter evaluasi berfokus pada kapasitas antioksidan, derajat keasaman (pH), serta karakteristik mutu warna produk. Hasil review menunjukkan bahwa penambahan bahan nabati lokal—seperti ekstrak daun kemangi, buah pisang barangan, serbuk pegagan, ekstrak daun salam (EEDS), dan tepung daun kelor secara signifikan mampu meningkatkan kapasitas antioksidan dan menekan kerusakan oksidatif. Ekstrak kemangi mampu memodulasi nilai pH menjadi stabil (5,67–5,90), sedangkan EEDS 1500 ppm menunjukkan aktivitas penangkapan radikal (75,68%) yang lebih kuat dari BHT. Penambahan bahan alami ini mengubah visual olahan daging menjadi kecoklatan akibat senyawa tanin atau kehijauan karena klorofil alami, yang berpotensi menurunkan akseptabilitas sensoris jika dosisnya berlebihan. Kesimpulannya, pemanfaatan bahan alami lokal sangat efektif sebagai pengawet fungsional yang mampu mempertahankan mutu fisikokimia dan stabilitas pH pada olahan daging.

Kata kunci: Aktivitas Antioksidan, Kerusakan Oksidatif, Mutu Fisikokimia, Olahan Daging, Pengawet alami

Abstract

Oxidative damage and quality deterioration in processed meat products, such as jerky, meatballs, sausages, and siomay, represent major constraints in maintaining shelf life. The utilization of natural additives has emerged as a potential alternative to replace synthetic preservatives that pose health risks. This review article aims to comprehensively analyze the potential of various local plant extracts in maintaining physicochemical quality, with a profound focus on antioxidant activity, pH value stability, and product color changes. The research method involved searching through Google Scholar, ScienceDirect, and ResearchGate databases. From a total of 25 relevant articles identified in the initial search, screening based on topical suitability yielded 5 primary literature sources for in-depth review. Evaluation parameters focused on antioxidant capacity, acidity level (pH), and color quality characteristics. The review results indicate that the incorporation of local botanical ingredients such as basil leaf extract, barangan banana fruit extract, pegagan powder, bay leaf ethanolic extract (EEDS), and moringa leaf flour significantly increases antioxidant capacity and suppresses oxidative damage. Basil extract successfully modulated the pH value to a stable range (5.67–5.90), while 1500 ppm of EEDS exhibited radical scavenging activity (75.68%) stronger than BHT. However, the addition of these natural materials altered the visual profile of the processed meat to brownish due to tannin compounds or greenish due to natural chlorophyll, which potentially lowers sensory acceptability if applied in excessive doses. In conclusion, the utilization of local natural resources is highly effective as a functional preservative capable of maintaining physicochemical quality and pH stability in processed meat products.

Keywords: Antioxidant Activity, Natural Preservatives, Oxidative Damage, Physicochemical Quality, Processed Meat

PENDAHULUAN

Pemenuhan kebutuhan protein hewani melalui produk pangan fungsional yang aman dan minim bahan kimia sintetis saat ini menjadi fokus utama dalam industri pangan. Upaya tersebut sejalan dengan target *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin ke-12 yang menekankan pentingnya pola konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab melalui pengurangan kerusakan mutu serta kehilangan produk pangan. Target SDGs 12.3 secara spesifik mengamanatkan pengurangan setengah limbah pangan global per kapita serta penekanan kehilangan makanan sepanjang rantai pasok pada tahun 2030. Menurut (Badan Pangan Nasional (2025) Indonesia menghadapi tantangan besar terkait komitmen ini, mengingat data menunjukkan bahwa timbunan *Food Loss and Waste* (FLW) nasional mencapai 115 sampai 184 kg per kapita per tahun. Kehilangan pangan pada komoditas produk hewani sering kali dipicu oleh pembusukan di tingkat retail dan konsumen. Kerusakan oksidatif selama masa simpan menjadi penyebab utama pembusukan tersebut karena dapat mengubah nilai pH, merusak profil warna visual, serta menurunkan nilai fungsional olahan daging. Penggunaan antioksidan sintetis pada makanan bertujuan untuk mempertahankan mutu produk agar masa simpannya lebih lama tanpa banyak perubahan kualitas (Aprilia *et al.*, 2018). Kekhawatiran konsumen terhadap efek buruk bahan kimia sintetis memicu perlunya pemanfaatan potensi fitokimia dari tanaman lokal sebagai alternatif pengawet alami untuk menjaga stabilitas kimia dan fisik produk olahan daging.

Penelitian mengenai aplikasi antioksidan alami pada produk daging olahan sejauh ini telah banyak dilakukan. Sebagian besar kajian literatur yang tersedia masih didominasi oleh parameter sensoris umum tanpa menguji hubungan parameter fisikokimia secara mendalam. Ekstrak tanaman herbal seperti bunga rosella, daun kelor, dan daun seledri mengandung flavonoid (Rahim *et al.*, 2022). Komponen bioaktif terbukti mampu menyumbang elektron untuk menstabilkan radikal bebas sekaligus menekan kerusakan lemak (Imama, 2025) Kandungan alami dari tanaman herbal ini dapat memengaruhi perubahan tingkat pH olahan daging. Perubahan nilai pH tersebut secara langsung memengaruhi stabilitas warna alami produk. Karakteristik warna dan tingkat keasaman ini menjadi indikator penting yang menentukan tingkat kesukaan konsumen. Tinjauan literatur ini disusun untuk menganalisis secara menyeluruh potensi tanaman lokal sebagai pengawet alami fungsional ditinjau dari efektivitasnya dalam mempertahankan aktivitas antioksidan, nilai pH, dan profil warna pada produk olahan daging.

METODE

Metode yang digunakan dalam artikel ini adalah penelitian kuantitatif berbasis tinjauan literatur naratif dengan mengumpulkan dan menyintesis data sekunder dari artikel ilmiah yang terpublikasi melalui *database* Google Scholar, ScienceDirect, dan ResearchGate. Pencarian awal menggunakan kombinasi kata kunci seperti "antioksidan alami", "tanaman lokal", "pH", "aktivitas antioksidan", dan "warna" berhasil mengidentifikasi sebanyak 25 artikel relevan yang berkaitan dengan topik pengawetan alami pada produk daging olahan. Artikel-artikel tersebut kemudian disaring berdasarkan kriteria inklusi, yaitu artikel penelitian orisinal yang diterbitkan dalam rentang tahun 2016 hingga 2026 serta menguji minimal dua dari tiga variabel utama, hingga akhirnya diperoleh 5 artikel literatur utama yang ditinjau secara mendalam. Tahapan analisis data dilakukan dengan mengekstrak data kuantitatif dari populasi literatur utama yang meliputi persentase nilai aktivitas antioksidan, fluktuasi derajat keasaman (pH), dan visualisasi warna produk. Semua data yang terkumpul kemudian ditabulasi, dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui hubungan antarparameter fisikokimia, dan disajikan dalam bentuk narasi yang sistematis guna memberikan gambaran menyeluruh mengenai potensi tanaman lokal sebagai pengawet alami fungsional olahan daging.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan bahan nabati sebagai sumber antioksidan alami dalam produk olahan daging semakin banyak dikaji sebagai alternatif pengganti antioksidan sintetik. BHA dan BHT sebagai antioksidan sintesis dikhawatirkan bersifat toksik dan karsinogenik pada penggunaan jangka panjang (Purwadi *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil kajian dari lima artikel yang dirangkum pada Tabel 1, berbagai bahan nabati mulai dari ekstrak daun kemangi, ekstrak buah pisang barangan, serbuk pegagan, ekstrak etanolik daun salam, hingga tepung daun kelor memiliki potensi yang berbeda-beda dalam meningkatkan kandungan antioksidan serta memperbaiki karakteristik fisikokimia produk daging olahan seperti dendeng, bakso, sosis, dan siomay. Perbedaan potensi ini dipengaruhi oleh jenis senyawa bioaktif yang dominan pada masing-masing bahan, konsentrasi yang digunakan, serta metode ekstraksi dan pengujian aktivitas antioksidan yang diterapkan pada setiap penelitian.

Tabel 1. Hasil Beberapa Penelitian Fortifikasi Bahan Nabati pada Produk Olahan Daging

Bahan nabati	Produk	Hasil	Sumber
Ekstrak daun kemangi	Dendeng sapi	pH: 5,67-5,90 Aktivitas antioksidan: 82,21-86,22 Warna: kecoklatan	(Nipa <i>et al.</i> , 2022)
Ekstrak buah pisang	Bakso sapi	Aktivitas antioksidan: 39,12% Total fenolik: 11,81 mg GAE/g	(Sibuea and Sitanggang, 2023)
Serbuk pegagan	Bakso daging sapi	Antioksidan: 5,0987%-27,193% Warna: hijau	(Bestina <i>et al.</i> , 2023)
Ekstrak etanolik daun salam (EEDS)	Sosis daging sapi	Penggunaan EEDS pada dosis 1500 ppm terbukti berdaya guna dalam menekan laju kerusakan oksidatif yang terjadi pada produk sosis sapi.	(Pirimoy <i>et al.</i> , 2019)
Tepung daun kelor	Siomay daging dan hati ayam	Kapasitas antioksidan: 0,0067-0,0192% Warna: hijau muda hingga hijau tua	(Silviana <i>et al.</i> , 2023)

Ekstrak Daun Kemangi pada Dendeng Sapi

Penambahan ekstrak daun kemangi dalam pengolahan dendeng sapi secara signifikan memengaruhi nilai pH, warna, serta aktivitas antioksidan. Efek ini disebabkan oleh senyawa aktif seperti flavonoid, eugenol, serta minyak atsiri (linalool dan chavicol) yang berfungsi sebagai antibakteri dan penangkap radikal bebas. Menurut Rohsarifuddin *et al.* (2023), minyak atsiri kemangi mengandung 68,23% estagrol dan 23,42% L-linalool. Hasil penelitian fortifikasi ekstrak daun kemangi pada dendeng sapi menunjukkan aktivitas antioksidan berada pada rentang 82,21–86,22%.

Selain berperan sebagai antioksidan, senyawa flavonoid dalam ekstrak kemangi juga memiliki aktivitas antimikroba yang mampu merusak dinding sel bakteri (Krismayadi *et al.*, 2024). Kombinasi kedua aktivitas antioksidan dan antimikroba memberi proteksi ganda terhadap mutu produk sekaligus memperpanjang masa simpan dendeng. Di sisi lain, kandungan tanin dalam daun kemangi turut memengaruhi karakteristik sensorik produk, yaitu menimbulkan warna kecoklatan yang khas pada dendeng.

Selain memengaruhi warna dan daya simpan, senyawa bioaktif kemangi terutama flavonoid, saponin, dan tanin juga berperan dalam menurunkan nilai pH daging. Nilai pH pada level fortifikasi 20%, 25%, 30%, dan 35% secara berurutan tercatat sebesar 5,90±0,94; 5,79±0,10; 5,67±0,22; dan 5,89±0,91. Menurut Wete *et al.* (2019), nilai pH menjadi dasar pengelompokan bahan pangan ke dalam beberapa tingkatan: berasam rendah (pH lebih dari 5,3), berasam sedang (pH 4,5–5,3), berasam (pH 3,7–4,5), hingga berasam tinggi (pH kurang dari 3,7). Berdasarkan klasifikasi tersebut, dendeng sapi hasil fortifikasi

kemangi tergolong bahan pangan berasam rendah. Kondisi pH yang relatif stabil pada rentang ini mendukung aktivitas senyawa fenolik dan flavonoid agar tetap efektif menangkap radikal bebas, sehingga secara tidak langsung turut menekan laju oksidasi lemak pada produk. Dengan pertimbangan tersebut, ekstrak kemangi pada konsentrasi 20% dan 30% dinilai paling optimal karena menghasilkan nilai pH yang mendekati standar batas normal produk olahan daging.

Ekstrak Buah Pisang pada Bakso

Hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya senyawa flavonoid, triterpenoid, dan saponin, sementara steroid tidak ditemukan. Ekstrak buah pisang barangan memiliki aktivitas antioksidan sebesar 39,12% dengan total kandungan fenolik mencapai 11,81 mg GAE/g. Nilai antioksidan diukur dengan nilai IC₅₀ (inhibition concentration) yang dinyatakan dalam %. Walaupun kapasitas antioksidannya tergolong sedang dibanding bahan nabati lainnya, ekstrak ini terbukti memberikan efek proteksi yang signifikan pada produk bakso. Hal ini terlihat dari kemampuannya dalam menekan laju degradasi kadar protein dan lemak selama penyimpanan tujuh hari di suhu ruang. Penggunaan konsentrasi sebesar 300 ppm diketahui memberikan hasil paling optimal. Hal tersebut mengindikasikan bahwa kandungan fenolik dalam ekstrak tetap bekerja efektif dalam mengontrol proses oksidasi sekaligus mempertahankan mutu bakso selama masa simpan. Hal tersebut juga sesuai dengan penelitian Granheimer, (2017) bahwa kandungan senyawa fenol dan antioksidan dalam ekstrak buah pisang barangan mampu menekan proses oksidasi lemak pada bakso. Aktivitas ini berperan penting dalam mencegah munculnya rasa ketengikan, sehingga kualitas lemak dalam produk dapat dipertahankan dengan lebih baik.

Serbuk Pegagan pada Bakso Daging Sapi

Pegagan mengandung senyawa bioaktif berupa asam asiatika, asiatikosida, tankunisida, isotankunisida, tanin dan senyawa bioaktif lainnya (Sutardi, 2016). Pemanfaatan tanaman lokal sebagai pengawet alami terbukti memberikan kontribusi signifikan dalam mempertahankan sekaligus meningkatkan mutu fungsional produk olahan daging. Penelitian Bestina *et al.* (2023) menunjukkan bahwa aplikasi serbuk pegagan (*Centella asiatica*) pada bakso daging sapi mampu meningkatkan aktivitas antioksidan eksogen hingga kurang lebih dua kali lipat. Peningkatan kadar antioksidan ini berbanding lurus dengan konsentrasi formulasi yang digunakan, di mana perlakuan 15% menghasilkan kadar tertinggi sebesar 27,19%. Keberadaan komponen fitokimia bioaktif seperti senyawa triterpenoid (asam asiatika dan asiatikosida) serta flavonoid menjadi faktor utama yang

secara efektif bertindak sebagai penangkap radikal bebas. Profil warna juga mengalami perubahan nyata akibat penambahan bahan lokal kaya pigmen klorofil ini, yang memunculkan karakteristik warna hijau pekat pada produk. Integrasi tanaman herbal lokal secara keseluruhan tidak hanya potensial dalam memperkuat proteksi produk terhadap stres oksidatif, tetapi juga secara langsung merekayasa profil fisik dan visual dari olahan daging.

Ekstrak Etanolik Daun Salam (EEDS) pada Sosis Daging Sapi

Penggunaan ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) pada sosis daging sapi terbukti efektif dalam menghambat kerusakan fungsional akibat autoksidasi lemak. Terdapat kandungan senyawa tanin, flavonoid, alkaloid, minyak atsiri, dan saponin yang bersifat antioksidan dan anti inflamasi (Banuwati *et al.*, 2026). Penelitian Pirimoy *et al.* (2019) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak tersebut pada konsentrasi 1500 ppm merupakan perlakuan paling optimal untuk menekan laju kerusakan oksidatif produk selama masa penyimpanan. Kemampuan protektif ini didukung oleh tingginya kadar total fenolik sebesar $13,36 \pm 0,49$ g-GAE/100g dan total flavonoid sebesar $1,67 \pm 0,018$ g-QE/100g yang terkandung di dalam ekstrak. Aktivitas penangkapan radikal bebas (RSA-DPPH) dari bahan alami ini mencapai 75,68%, nilai yang tercatat lebih kuat jika dibandingkan dengan antioksidan sintetik jenis BHT yang hanya sebesar 60% pada pengujian dosis 60 μ l/ml. Penambahan senyawa bioaktif penangkap radikal tersebut secara nyata mampu memperlambat akumulasi bilangan peroksida. Komponen aktif penghambat oksidasi dari tanaman lokal ini potensial diaplikasikan secara luas sebagai agen pengawet alami guna menjaga mutu, rasa, tekstur, serta memperpanjang masa simpan produk berbasis daging.

Tepung Komposit Daun Kelor pada Siomay Daging dan Hati Ayam

Pengayaan produk olahan daging menggunakan bahan lokal kaya zat besi dan antioksidan terbukti mampu meningkatkan nilai gizi tanpa merusak sifat fungsionalnya. Berdasarkan penelitian Silviana *et al.* (2023) menunjukkan bahwa penambahan tepung komposit daun kelor (*Moringa oleifera*) dan hati ayam sebesar 16% menghasilkan siomay dengan mutu terbaik dan paling disukai. Siomay pada formula ini memiliki karakteristik aroma yang tidak langu, rasa gurih, dan tekstur kenyal. Pengujian laboratorium mencatat kadar zat besi pada produk terpilih sebesar 2,23 mg/100 g dengan kapasitas antioksidan mencapai 0,0107%. Jumlah zat besi dan kapasitas antioksidan terus meningkat seiring bertambahnya dosis tepung komposit, di mana kadar tertinggi ditemukan pada perlakuan 40% (P5) dengan nilai Fe 4,77 mg/100 g dan antioksidan 0,0192%. Penilaian sensorik

terhadap warna produk menunjukkan tren penurunan kesukaan karena warna siomay menjadi hijau tua yang terlalu pekat saat takaran tepung ditingkatkan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Sari *et al.* (2025) bahwa fortifikasi tepung daun kelor menghasilkan warna *nugget* ayam hijau tua. Warna hijau tersebut diduga karena adanya klorofil dalam daun. Klorofil merupakan zat warna hijau pada daun. Hal tersebut menyebabkan produk yang difortifikasi dengan daun kelor akan berwarna kehijauan (Yuniartini and Dwiani, 2021).

Implikasi Aplikatif

Secara keseluruhan, berbagai temuan ini membuktikan bahwa komoditas nabati lokal memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai alternatif pengganti antioksidan sintetik dalam industri pengolahan daging. Pemanfaatannya sebagai agen preservasi alami atau sebagai basis pengembangan pangan fungsional yang kaya akan nilai gizi sekunder. Meskipun demikian, penerapan bahan-bahan alami ini sangat dipengaruhi oleh ketepatan formulasi. Diperlukan adanya penentuan konsentrasi optimal yang mampu menyelaraskan penguatan sifat antioksidan dengan kualitas sensorik, karena akseptabilitas konsumen juga penting yang menentukan keberhasilan suatu produk pangan di pasar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Integrasi bahan pangan lokal nabati dan hewani terbukti efektif meningkatkan kapasitas antioksidan, stabilitas pH, dan mutu gizi produk olahan daging, meskipun keberadaan pigmen alami secara nyata mengubah profil warna visual produk. Oleh karena itu, diperlukan penelitian eksperimental lanjutan untuk mengoptimalkan formulasi guna menyeimbangkan peningkatan nilai fungsional dan retensi mutu fisikokimia dengan tingkat akseptabilitas sensoris konsumen selama masa penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia, V., Kirana, S., Bhima, L., & Ismail, A. (2018). Pengaruh pemberian butylated hydroxytoluene (2,6-di-tert-butyl-4-methylphenol) per oral dosis bertingkat. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 7, 1154–1165.
- Badan Pangan Nasional. (2025). *Hari Gastronomi Berkelanjutan 2025: Badan Pangan Nasional serukan gerakan kurangi limbah makanan*. <https://badanpangan.go.id/blog/post/hari-gastronomi-berkelanjutan-2025-badan-pangan-nasional-serukan-gerakan-kurangi-limbah-makanan>
- Banuwati, K. S., Fadillah, A. N., Suryaningsih, L., & Gumilar, J. (2026). Pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) pada marinasi daging bebek terhadap kadar air, abu, lemak, dan kadar kolesterol. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 14(1), 203–213.

- Bestina, A. A., Muhlishoh, A., & N. C. N. (2023). Kandungan antioksidan dan serat pangan total pada bakso daging sapi dengan penambahan serbuk pegagan. *Media Gizi Ilmiah Indonesia*, 1(1), 43–52. <https://doi.org/10.62358/mgii.v1i1.10>
- Granheimer, K. (2017). *Different parameters affecting lipid oxidation in meatballs* (Master's thesis). Lund University.
- Imama, D. D. (2025). Potensi ekstrak beberapa jenis tanaman dalam meningkatkan stabilitas oksidatif minyak kedelai. *AGRITEKH (Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan)*, 6(1), 32–39. <https://doi.org/10.32627/agritekh.v6i1.1487>
- Krismayadi, E., Halimatushadyah, Apriani, D., & Cahyani, M. F. (2024). Standarisasi mutu simplisia dan ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum × africanum* Lour.). *Pharmacy Genius*, 3(2), 67–81.
- Nipa, A. R., Ina, Y. T., & Kaka, A. (2022). Ekstrak kemangi (*Ocimum basilicum* L.) yang berbeda dan pengaruhnya terhadap fisikokimia dan organoleptik dendeng sapi. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 8, 47–56.
- Pirimoy, P. C. R., Rohadi, & Iswoyo. (2019). Penggunaan ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) pada sosis daging sapi untuk penghambatan kerusakan oksidatif. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 11(2), 26–31.
- Purwadi, R., Wonoputri, V., Fitriana, F. U., & Choliq, N. S. (2020). Variasi antioksidan dalam pembuatan *protected active dried yeast*. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 19(1), 1–9. <https://doi.org/10.5614/jtki.2020.19.1.1>
- Rahim, A. R., S. P., A. S., Z. K., D. D., T., E. A., R., S. F., & H., M. R. A. (2022). Modifikasi *herbal drink* dari optimasi kelor (*Moringa oleifera*), seledri (*Apium graveolens*), dan rosela (*Hibiscus sabdariffa*) dengan metode infusa di Desa Sidokelar. *DedikasiMU: Journal of Community Service*, 4, 35. <https://doi.org/10.30587/dedikasimu.v4i1.3788>
- Rohsarifuddin, F. F., Tjahjaningsih, W., Saputra, E., Subekti, S., Andriyono, S., & Nirmala, D. (2023). Pengaruh *coating* kitosan dan minyak atsiri kemangi terhadap angka kapang dan penerimaan produk *katsuobushi*. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 18(2), 133–143. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v18i2.957>
- Sari, S. A., Komala, R., Elisia, R., & Maiyontoni. (2025). Pengaruh pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap organoleptik nugget daging ayam layer afkir. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 50(1), 46–56. <https://doi.org/10.31602/zmip.v50i1.17082>
- Sibuea, P., & Sitanggang, D. L. (2023). Aktivitas antioksidan dari ekstrak buah pisang Barangan dan potensinya sebagai pengawet bakso. *Jurnal Riset Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian (RETIPA)*, 4(1), 8–17.
- Silviana, M. M. A., Agustini, N. P., & Antarini, A. A. N. (2023). Studi pembuatan siomay dengan penambahan tepung komposit daun kelor dan hati ayam. *Jurnal Ilmu Gizi: Journal of Nutrition Science*, 13(2), 80–85.
- Sutardi, S. (2016). Kandungan bahan aktif tanaman pegagan dan khasiatnya untuk meningkatkan sistem imun tubuh. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 35(3), 121–130. <https://doi.org/10.21082/jp3.v35n3.2016.p121-130>

- Wete, E. M., Sio, S., & Kia, K. W. (2019). Aktivitas antioksidan, kadar air, nilai pH, dan total fenolik dendeng sapi yang di-*curing* menggunakan ekstrak rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.). *JAS*, 4(4), 56–59. <https://doi.org/10.32938/ja.v4i4.705>
- Yuniartini, N. L. P. S., & Dwiani, A. (2021). Mutu organoleptik *brownies* panggang yang terbuat dari tepung. *Jurnal Agrotek Ummat*, 8(1), 54–60.