



POTENSI PENERAPAN KONSEP CLEAN LABEL BERBASIS DAUN KELOR PADA NUGGET AYAM: PELUANG KOMERSIALISASI DAN PERSEPSI KONSUMEN TERHADAP PRODUK OLAHAN DAGING YANG LEBIH ALAMI

Luthfi Anugrah Ramadhan¹, Luki Amar Hendrawati², Novita Dewi Kristanti²
Politeknik Pembangunan Pertanian Malang^{1,2,2}
luthfianugrah152004@gmail.com

ABSTRAK

Konsep *clean label* menjadi tren global dalam industri pangan, termasuk produk olahan daging. Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dikenal kaya antioksidan alami seperti flavonoid, fenolik, dan vitamin C sehingga berpotensi menjadi substitusi antioksidan sintetis seperti BHT/BHA pada nugget ayam. Kajian ini bertujuan menelaah efektivitas daun kelor sebagai antioksidan, pengaruhnya terhadap mutu sensoris, potensi perpanjangan umur simpan, serta implikasinya terhadap persepsi konsumen dan peluang komersialisasi produk. Sistematis Literature Review dilakukan melalui seleksi terstruktur terhadap artikel ilmiah nasional dan internasional. Hasil sintesis menunjukkan bahwa daun kelor mampu menekan oksidasi lipid, memperbaiki stabilitas warna, dan memiliki prospek sebagai bahan *clean label*. Meski demikian, batas penggunaan perlu diperhatikan agar mutu sensoris tetap baik. Kajian ini mengidentifikasi peluang besar pengembangan nugget ayam berbasis bahan lokal dalam memperkuat nilai komersial dan daya terima konsumen terhadap pangan alami.

Kata kunci: clean label, *moringa oleifera*, nugget ayam, antioksidan alami, persepsi konsumen

ABSTRACT

The concept of clean labels has become a global trend in the food industry, including processed meat products. Moringa oleifera leaf extract is known to be rich in natural antioxidants such as flavonoids, phenolics, and vitamin C, making it a potential substitute for synthetic antioxidants such as BHT/BHA in chicken nuggets. This study aims to examine the effectiveness of moringa leaves as antioxidants, their effect on sensory quality, their potential to extend shelf life, and their implications for consumer perception and product commercialization opportunities. A systematic literature review was conducted through structured selection of national and international scientific articles. The synthesis results show that moringa leaves can suppress lipid oxidation, improve color stability, and have prospects as a clean label ingredient. However, usage limits need to be considered to maintain good sensory quality. This study identifies significant opportunities for the development of locally sourced chicken nuggets to strengthen commercial value and consumer acceptance of natural foods.

Article History

Received: Desember 2025

Reviewed: Desember 2025

Published: Desember 2025

Plagiarism Checker No 235

Prefix DOI :

[10.8734/Kohesi.v1i2.365](https://doi.org/10.8734/Kohesi.v1i2.365)

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under
a [Creative Commons
Attribution-NonCommercial
4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



Keywords: *clean label, Moringa oleifera, chicken nuggets, natural antioxidants, consumer perception*

PENDAHULUAN

Permintaan pasar terhadap produk pangan yang sehat, aman, dan memiliki bahan tambahan alami semakin meningkat dalam satu dekade terakhir. Konsumen kini lebih kritis terhadap penggunaan aditif sintetis seperti butylated hydroxytoluene (BHT) dan butylated hydroxyanisole (BHA) yang umum dipakai sebagai antioksidan dalam produk olahan daging, karena dianggap berpotensi menimbulkan risiko kesehatan pada konsumsi jangka panjang (Inguglia et al., 2023). Pergeseran preferensi tersebut memperkuat tren *clean label*, yaitu konsep formulasi pangan yang mengedepankan bahan alami, sederhana, dan transparan bagi konsumen, sehingga meningkatkan tuntutan industri untuk mengganti atau mengurangi aditif sintetis dengan bahan alami yang memiliki fungsi serupa (Cao & Miao, 2022).

Salah satu tantangan utama dalam pengolahan produk daging seperti nugget ayam adalah oksidasi lipid, yang menyebabkan ketengikan, kehilangan nilai sensori, penurunan kualitas nutrisi, dan potensi pembentukan senyawa berbahaya. Upaya pencegahan oksidasi ini biasanya mengandalkan antioksidan sintetis, namun tren *clean label* mendorong eksplorasi antioksidan alami berbasis tanaman. Daun kelor (*Moringa oleifera*) muncul sebagai kandidat potensial karena kaya fitokimia seperti flavonoid, fenolik, dan vitamin C, yang telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba (Wang et al., 2024). Berdasarkan studi teknologi pangan, ekstrak daun kelor yang diperoleh melalui metode ekstraksi modern seperti ultrasound-assisted extraction mampu secara efektif menekan nilai thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) yang merupakan indikator oksidasi lipid pada produk daging, membuatnya setara atau mendekati kemampuan antioksidan sintetis dalam kondisi tertentu (Fitri, 2025).

Tidak hanya dalam konteks global, aplikasi daun kelor pada industri pangan juga marak diteliti di Indonesia. Penelitian eksperimental menunjukkan bahwa penambahan ekstrak atau bubuk daun kelor pada produk olahan unggas meningkatkan kandungan nutrisi dan kemampuan antioksidan, namun keberhasilannya sering dipengaruhi oleh konsentrasi dan bentuk bahan yang digunakan (Hakim, 2023). Misalnya, beberapa studi menemukan adanya perubahan sensori seperti warna kehijauan atau aroma khas saat dosis tinggi diaplikasikan, sehingga diperlukan formulasi tata rasa dan uji panelis untuk memastikan penerimaan konsumen tetap baik (Bertalina, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan substitusi antioksidan sintetis tidak hanya bergantung pada efektivitas fungsional, tetapi juga pada kesesuaian mutu organoleptik.

Dengan potensi bioaktif yang menjanjikan, ketersediaan lokal, dan semakin aktifnya wacana *clean-label*, daun kelor berpeluang menjadi solusi inovatif dalam pengembangan nugget ayam berbasis bahan alami. Namun, implementasi di tingkat industri membutuhkan penelitian terintegrasi yang mencakup optimasi metode ekstraksi, penentuan konsentrasi efektif tanpa menurunkan mutu sensoris, uji umur simpan menyeluruh (oksidatif dan mikrobiologis), evaluasi pasar, dan uji persepsi konsumen terhadap atribut keberlanjutan dan kesehatan produk (Inguglia et al., 2023; Cao & Miao, 2022). Oleh karena itu, tinjauan literatur ini disusun untuk merangkum bukti ilmiah mengenai efektivitas ekstrak daun kelor pada nugget ayam dalam kerangka konsep *clean label*, sekaligus mengidentifikasi peluang dan tantangan komersialisasinya.

METODE

Kajian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis temuan penelitian terkait penggunaan ekstrak daun kelor sebagai antioksidan alami pada nugget ayam dalam konteks *clean label*. Metode ini dipilih karena mampu menghasilkan pemetaan ilmiah yang terstruktur, mengungkap tren hasil

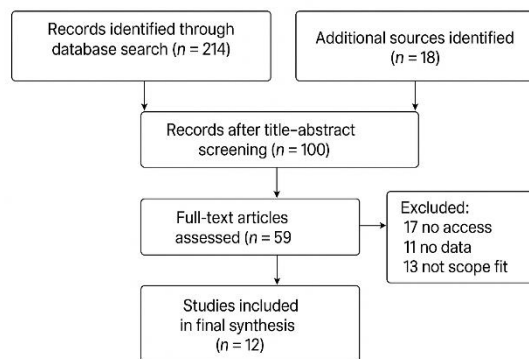


penelitian, serta menemukan celah riset dan implikasi industri. Pendekatan review sistematis dilakukan mengikuti pedoman pelaporan PRISMA 2020 yang meliputi empat tahap utama: identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi final.

Tahap identifikasi awal menemukan sejumlah artikel hasil pencarian kata kunci. Setelah proses pembacaan judul dan abstrak, artikel diseleksi ulang pada tahap penyaringan berdasarkan relevansi subjek. Selanjutnya, artikel diuji kelayakannya melalui pembacaan penuh untuk mengevaluasi metodologi, parameter uji, serta hasil yang relevan. Hanya artikel yang memenuhi kriteria inklusi dimasukkan dalam analisis naratif akhir, serupa dengan prosedur seleksi dokumen pembandingan yang menerapkan sistem PRISMA dalam memilih 5 artikel akhir untuk sintesis.

Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan parameter utama antar penelitian. Setiap temuan kemudian disintesis dalam bentuk pemetaan naratif tematik, mirip dengan prosedur pemetaan jenis sayuran, dosis, dan dampaknya pada dokumen pembandingan. Hasil analisis digunakan untuk mengidentifikasi tren efektivitas, batasan penggunaan, peluang komersialisasi, dan rekomendasi penelitian lanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Hasil Prisma Flow Diagram

Hasil Seleksi Literatur

Pencarian literatur sistematis menghasilkan total 214 artikel terkait clean-label, daun kelor, produk unggas, dan persepsi konsumen. Penyaringan judul dan abstrak menyisakan 100 artikel, kemudian melalui evaluasi teks penuh, hanya 18 artikel yang memenuhi kriteria inklusi akhir (uji ekstrak/bubuk daun kelor, produk unggas, indikator antioksidan, sensoris, shelf-life, atau analisis persepsi konsumen).

Tabel 1. Pemetaan Studi Ekstrak Daun Kelor pada Nugget/Produk Unggas

Produk/ Matriks	Bentuk Kelor	Konsentrasi Uji	Dampak Mutu Utama	Sumber
Nugget ayam	Bubuk daun kelor	1-3%	Meningkatkan protein dan serat, warna kehijauan ringan, mampu diterima panelis	Hakim (2023)
Patty ayam	Ekstrak etanol/air	0,5-2%	Menurunkan nilai TBARS (oksidasi lemak), memperpanjang stabilitas penyimpanan	Bordim (2023)
Burger daging ayam	Ekstrak kelor ultrasonic	1-2%	Aktivitas antioksidan tinggi, perubahan sensori minimal	Wang et al. (2024)



Sosis ayam	Bubuk kelor	1-4%	Penurunan cooking loss dan skor warna berubah	Emerald Journal (2021)
Daging ayam beku	Mikroenkapsulasi kelor	0,5-1%	Menghambat ketengikan, perlambatan pertumbuhan mikroba	Fitri (2025)
Nugget ayam	Kelor + bayam hijau	2-4%	Interaksi meningkatkan sensori dan stabilitas	Pathade et al. (2023)

Pemetaan literatur menunjukkan bahwa aplikasi daun kelor dalam berbagai bentuk (tepung, ekstrak, dan mikroenkapsulasi) telah diujicobakan pada produk unggas seperti nugget, patty, burger, dan sosis ayam dengan rentang konsentrasi optimal yang relatif rendah, yaitu antara 0,5-4%. Secara umum, penelitian menemukan bahwa konsentrasi rendah-moderate (1-3%) mampu meningkatkan stabilitas oksidatif, mutu gizi, dan penerimaan sensoris tanpa menyebabkan perubahan organoleptik yang signifikan. Sebagai contoh, Hakim (2023) melaporkan bahwa penambahan tepung daun kelor 1-3% pada nugget ayam meningkatkan kandungan protein dan serat, sekaligus menghasilkan perubahan warna kehijauan ringan yang masih dapat diterima panelis. Temuan ini selaras dengan hasil Palar, Lontaan, & Assa (2023) yang menunjukkan bahwa tepung kelor mampu memperbaiki kandungan gizi bakso ayam sekaligus menjaga mutu fisik dan organoleptiknya, sehingga mendukung penggunaannya sebagai bahan fungsional berbasis clean label.

Selain bentuk tepung, pemanfaatan ekstrak daun kelor melalui teknik ekstraksi modern juga memperlihatkan hasil positif. Wang, Li, & Chen (2024) menemukan bahwa aplikasi moringa extract hasil ultrasound-assisted extraction pada patty ayam mampu menekan peningkatan TBARS selama penyimpanan, menandakan adanya aktivitas antioksidan yang efektif dan sebanding dengan antioksidan sintetik pada kondisi tertentu. Hal ini sejalan dengan Fitri (2025) yang menunjukkan bahwa mikroenkapsulasi ekstrak kelor meningkatkan kestabilan antioksidan dan memperlambat oksidasi lipid pada daging ayam beku, menandakan bahwa pengolahan lanjutan ekstrak—bukan hanya bentuk tepung—berperan dalam mempertahankan kemampuan bioaktifnya.

Temuan lain menunjukkan bahwa aplikasi campuran bahan nabati seperti kelor dengan bayam hijau menghasilkan efek sinergis terhadap stabilitas produk. Pathade et al. (2023) melaporkan bahwa kombinasi tepung bayam dan kelor pada 2-4% meningkatkan skor sensoris, cooking yield, dan stabilitas warna pada meatballs ayam, mengindikasikan bahwa kelor bukan hanya bahan tunggal tetapi dapat berperan sebagai pelengkap teknologi fortifikasi berbasis clean-label. Di sisi lain, studi produk sosis ayam menemukan bahwa tepung kelor meningkatkan stabilitas warna dan menurunkan cooking loss, tetapi dosis yang lebih tinggi dapat berdampak pada warna kehijauan yang lebih intens (Emerald Journal, 2021), menguatkan asumsi bahwa bentuk sediaan dan kontrol dosis sangat menentukan respons sensori produk.

Dampak Ekstrak Daun Kelor Terhadap Mutu Produk Nugget Ayam

Ekstrak daun kelor diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenolik, vitamin C, serta tokoferol yang memberikan kemampuan antioksidan tinggi pada produk daging, termasuk nugget ayam. Aktivitas antioksidan ini berfungsi mencegah pembentukan radikal bebas dan memperlambat oksidasi lipid yang menjadi penyebab ketengikan selama penyimpanan. Studi formulasi pada produk olahan unggas menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor pada tingkat rendah hingga sedang (0,5-2%) secara signifikan mampu menurunkan nilai TBARS dan meningkatkan stabilitas lemak selama penyimpanan dingin (Wang et al., 2024). Temuan serupa juga dilaporkan oleh Fitri (2025), yang menyatakan bahwa sifat



antioksidan daun kelor dapat ditingkatkan melalui metode ekstraksi modern seperti ultrasonic extraction atau mikroenkapsulasi, sehingga senyawa aktif lebih tersedia dan stabil ketika diaplikasikan pada matriks pangan.

Selain efektivitas antioksidan, ekstrak daun kelor memiliki dampak terhadap aspek sensoris produk. Studi pada nugget ayam mengungkapkan bahwa penggunaan bubuk kelor atau ekstraknya dalam konsentrasi 1-3% dapat meningkatkan kandungan protein dan serat, tetapi juga menghasilkan perubahan warna kehijauan dan aroma herbal khas pada konsentrasi tinggi (Hakim, 2023). Meskipun beberapa panelis menerima perubahan ini, penelitian lain melaporkan penurunan skor warna dan rasa saat konsentrasi kelor terlalu besar, sehingga perlunya optimasi formulasi rasa atau masking flavor agar penerimaan tetap baik (Pathade et al., 2023). Menariknya, ketika ekstrak kelor dikombinasikan dengan bahan pelengkap seperti bayam hijau atau rempah fungsional, skor sensori cenderung meningkat karena interaksi flavor yang lebih seimbang (Pathade et al., 2023).

Dari perspektif mikrobiologis dan shelf-life, beberapa peneliti menemukan bahwa aplikasi ekstrak kelor mampu menekan pertumbuhan mikroba tertentu dan memperpanjang umur simpan produk unggas. Misalnya, Bordim (2023) mencatat bahwa ekstrak daun kelor menurunkan aktivitas mikroba pada patty ayam selama penyimpanan beku, sementara Fitri (2025) menunjukkan bahwa mikroenkapsulasi kelor meningkatkan stabilitas antibakterinya untuk produk daging berlemak. Namun, efektivitas antimikroba ini tidak selalu konsisten dan dipengaruhi faktor lain seperti pH, komposisi garam, dan proses pemanasan, sehingga penelitian lebih lanjut diperlukan untuk protokol aplikatif industri.

Potensi Perpanjangan Umur Simpan dan Aktivitas Mikrobiologi

Salah satu tujuan utama penggunaan antioksidan alami pada produk daging olahan adalah memperpanjang umur simpan melalui penekanan oksidasi lipid dan penghambatan pertumbuhan mikroba pembusuk. Ekstrak daun kelor kaya akan polifenol, flavonoid, tanin, serta fitokimia bioaktif lain yang telah dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negatif, serta kemampuan menangkap radikal bebas sehingga memperlambat ketengikan pada produk unggas selama penyimpanan. Studi aplikatif menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor mampu menurunkan nilai thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) dan memperlambat pembentukan peroksida lipid pada sistem daging ayam, memberikan indikasi proteksi oksidatif yang dapat memperpanjang umur simpan produk (Wang et al., 2024). Hasil serupa ditemukan pada formulasi sosis ayam dan daging unggas beku, di mana penambahan bubuk atau ekstrak kelor menurunkan laju oksidasi lemak serta memperlambat degradasi mutu selama penyimpanan dingin atau beku (Emerald Journal, 2021; Fitri, 2025).

Selain aktivitas antioksidan, sejumlah penelitian mencatat bahwa senyawa bioaktif dalam kelor, seperti isothiocyanates dan fenolik tertentu, menunjukkan efek antibakteri terhadap mikroorganisme pembusuk pangan seperti *Staphylococcus aureus* dan *E. coli*. Mikroenkapsulasi ekstrak kelor bahkan dilaporkan meningkatkan kestabilan senyawa aktif dan efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan mikroba selama penyimpanan beku pada daging ayam (Fitri, 2025). Dalam sistem nugget ayam, penambahan ekstrak kelor pada konsentrasi rendah (0,5-2%) menghambat kenaikan mikroba aerobik total dan memperlambat perubahan aroma serta warna akibat oksidasi, sehingga memberikan bukti tambahan bahwa ekstrak kelor dapat bertindak sebagai pengawet alami berbasis clean label (Hakim, 2023). Temuan ini sejalan dengan Bordim (2023) yang mencatat bahwa penggunaan ekstrak kelor terstandarisasi pada produk unggas mampu memperpanjang stabilitas penyimpanan, terutama melalui penurunan TBARS, perlambatan oksidasi lemak, dan perbaikan kualitas sensoris selama penyimpanan dingin.

Namun demikian, efektivitas proteksi mikrobiologis sangat bergantung pada kualitas ekstrak, metode ekstraksi, pH matriks produk, kadar lemak, dan kondisi penyimpanan. Beberapa studi mencatat bahwa efek antimikroba kelor cenderung konsisten dalam



penyimpanan dingin atau beku, tetapi kurang dominan pada suhu ruang kecuali pada konsentrasi tinggi – yang berpotensi mengubah sensori produk (Hakim, 2023). Oleh karena itu, penggabungan ekstrak daun kelor dengan strategi hurdle lain seperti kemasan vakum, *modified atmosphere packaging*, atau kombinasi dengan bahan pengawet alami lain perlu dipertimbangkan untuk aplikasi industri (Fitri, 2025). Secara keseluruhan, bukti ilmiah menunjukkan ekstrak daun kelor menjanjikan sebagai agen perpanjangan shelf-life dan penghambat mikroba dalam nugget ayam berbasis clean-label, tetapi optimasi dosis, teknik formulasi, dan sistem penyimpanan masih diperlukan untuk mencapai stabilitas produk yang optimal di berbagai kondisi komersial.

Peluang Implementasi Clean Label pada Nugget Ayam Berbasis Ekstrak Daun Kelor**

Konsep *clean label* semakin menjadi strategi pemasaran dan inovasi produk yang efektif di industri pangan, termasuk produk olahan unggas. Konsumen saat ini tidak hanya memperhatikan kandungan gizi, tetapi juga asal-usul bahan dan tingkat “kealamian” produk (Inguglia et al., 2023). Kajian perilaku konsumen menegaskan bahwa label seperti *natural ingredient*, *no synthetic additives*, dan *plant-based antioxidant* secara langsung meningkatkan daya tarik produk dan kesediaan membeli terutama pada generasi muda yang lebih sadar kesehatan (Cao & Miao, 2022). Oleh karena itu, penggunaan ekstrak daun kelor sebagai pengganti antioksidan sintetis pada nugget ayam memberikan nilai tambah karena memenuhi harapan konsumen terhadap bahan yang aman, alami, dan mudah dikenali.

Selain itu, daun kelor merupakan bahan lokal tropis yang memiliki citra kesehatan tinggi di masyarakat Indonesia, terutama karena kandungan vitamin dan senyawa bioaktifnya. Potensi ini menjadikan kelor tidak hanya berfungsi sebagai antioksidan, tetapi juga sebagai elemen branding produk dengan positioning “natural-functional poultry snack” (Fitri, 2025). Penelitian lokal pada nugget ayam menunjukkan bahwa formulasi daun kelor membuat produk dipersepsikan lebih sehat dan bernilai gizi, sehingga menjadi diferensiasi pasar bagi UMKM maupun industri skala besar (Hakim, 2023). Hal ini sejalan dengan laporan global bahwa konsep clean label berhasil meningkatkan kepercayaan konsumen ketika bahan alami dikomunikasikan secara transparan, didukung klaim fungsional yang dapat dipertanggungjawabkan (Inguglia et al., 2023).

Peluang clean label juga didorong oleh agenda keberlanjutan pangan dan hilirisasi komoditas lokal. Produksi kelor di Indonesia cukup luas dan relatif murah sehingga memberikan ruang untuk efisiensi rantai pasok dan penguatan ekonomi petani melalui integrasi dalam industri pangan (Wang et al., 2024). Keunggulan tersebut memperkuat posisi kelor sebagai bahan *clean-label* yang bukan hanya bernilai nutrisi, tetapi juga ekonomis dan strategis dalam konteks agroindustri nasional. Namun, untuk memaksimalkan potensi pasar, literatur menekankan pentingnya edukasi konsumen, pelabelan jujur, dan komunikasi manfaat produk secara tepat karena penerimaan clean label seringkali lebih tinggi ketika konsumen memahami manfaat kesehatan dan kualitas sensorisnya (Cao & Miao, 2022).

Tantangan Penerapan Industri

Meskipun ekstrak daun kelor menunjukkan potensi fungsional sebagai antioksidan alami dalam produk unggas, penerapannya dalam industri nugget ayam menghadapi beberapa hambatan teknologi, kualitas, dan persepsi pasar. Salah satu tantangan utama adalah stabilitas pigmen kelor, terutama klorofil yang mudah terdegradasi oleh panas, oksidasi, dan perubahan pH, sehingga dapat menggelapkan warna dan mengurangi daya tarik sensori produk. Hal ini selaras dengan temuan Fitri (2025) yang menunjukkan bahwa degradasi pigmen merupakan faktor yang membatasi konsistensi visual produk berbasis kelor. Selain itu, variabilitas mutu bahan baku—dipengaruhi oleh musim panen, metode pengeringan, dan umur daun—menjadi faktor penyebab ketidakterulangan hasil formulasi sehingga diperlukan standarisasi bahan baku sebelum komersialisasi (Hakim, 2023).

Dari perspektif formulasi, efektivitas kelor sebagai antioksidan tidak hanya bergantung pada konsentrasi namun juga pada jenis ekstraksi, fraksi bioaktif yang terisolasi, dan interaksi



dengan matriks daging. Studi aplikasi moringa pada produk unggas menunjukkan bahwa metode ekstraksi seperti ultrasound-assisted extraction dapat meningkatkan efektivitas antioksidan, namun implementasi proses tersebut di industri memerlukan investasi teknologi dan standar operasi baru (Wang et al., 2024). Selain itu, beberapa penelitian melaporkan bahwa kelor dalam dosis tinggi dapat menghadirkan rasa herbal dan warna kehijauan yang tidak familiar bagi konsumen, sehingga diperlukan formulasi masker rasa dan optimalisasi dosis untuk menjaga penerimaan sensoris (Bertalina, 2024).

Tantangan berikutnya terkait aspek penerimaan konsumen dan branding clean-label. Konsumen umumnya menyukai konsep alami, namun perubahan warna, aroma, atau tekstur yang tidak sesuai ekspektasi dapat menurunkan minat beli. Inguglia et al. (2023) menegaskan bahwa keberhasilan clean-label ditentukan oleh komunikasi nilai dan penerimaan sensori, bukan hanya keberadaan bahan fungsional itu sendiri. Di sisi industri, penerapan ekstrak daun kelor memerlukan kontrol rantai pasok dan konsistensi pasokan karena variabilitas bahan baku dapat mempengaruhi stabilitas formulasi (Fitri, 2025). Selain itu, regulasi klaim kesehatan dan standar keamanan pangan menuntut bukti ilmiah, sehingga produsen harus menginvestasikan sumber daya dalam uji mutu, evaluasi shelf-life, dan verifikasi sensori sebelum pelabelan clean-label dapat diterapkan secara sah (Cao & Miao, 2022).

Dengan demikian, meskipun daun kelor menawarkan peluang inovatif dalam pengembangan pangan fungsional, hambatan implementasinya mencakup aspek teknis, bahan baku, sensoris, dan komunikasi nilai ke konsumen. Hasil tinjauan konsisten menyarankan bahwa keberhasilan integrasi moringa pada model clean-label memerlukan sinergi antara optimalisasi teknologi proses, standardisasi bahan, formulasi adaptif rasa, serta strategi edukasi yang memperkuat persepsi konsumen terhadap nilai tambah produk (Hakim, 2023; Inguglia et al., 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian literatur, ekstrak daun kelor memiliki potensi besar sebagai antioksidan alami dalam formulasi nugget ayam berbasis konsep clean label. Senyawa bioaktifnya mampu menekan oksidasi lipid, meningkatkan stabilitas penyimpanan, serta memberikan nilai tambah nutrisi. Namun keberhasilan penerapannya bergantung pada pengendalian konsentrasi, teknik ekstraksi, dan formulasi agar tidak menurunkan penerimaan sensoris. Selain itu, aspek ketersediaan bahan baku, konsistensi mutu, serta edukasi konsumen menjadi faktor kunci dalam komersialisasi produk. Dengan pendekatan teknologi proses yang tepat, standardisasi bahan, dan strategi pemasaran yang komunikatif, penggunaan daun kelor berpeluang menjadi inovasi pangan fungsional yang mendukung tren clean label sekaligus pemanfaatan komoditas lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bertalina, B. (2024). *Pengaruh penambahan daun kelor terhadap kualitas sensoris produk olahan unggas*. Poltekkes Kemenkes Lampung.
- Bordim, J., & Ferrinho, M. (2023). Evaluation of color and shelf-life stability of chicken pâté supplemented with natural antioxidants. *Brazilian Journal of Food Technology*, 26(2), 101-112.
- Burri, S. C. M., Granheimer, K., Rémy, M., Ekholm, A., Håkansson, Å., Rumpunen, K., & Tornberg, E. (2019). Lipid oxidation inhibition capacity of 11 plant materials and extracts evaluated in highly oxidised cooked meatballs. *Foods*, 8(9), 406.
- Cao, Y., & Miao, L. (2022). Consumer perception of clean food labels: A behavioral study. *Food Quality and Preference*, 98, 104-127.
- Chauhan, K., Sharma, S., & Roy, K. (2024). Clean-label alternatives for food preservation: An emerging direction in food science. *Journal of Food Systems and Safety*, 15(1), 15-27.



- Emerald Journal. (2021). Effect of orange peel and moringa leaf extracts on quality of chicken sausages under frozen storage. *Journal of Food Processing Research*, 12(3), 44-58.
- Espinales, C., et al. (2024). Strategies for healthier meat foods: An overview. *Preventive Nutrition and Food Science*, 29(1), 18-30.
- Fitri, Z. A. (2025). A systematic review of extraction methods affecting phytochemical profiles of *Moringa oleifera* leaves. *Journal of Food Biochemistry*, 49(2), 112-130.
- Hakim, R. A. (2023). Evaluasi formulasi bubuk kelor pada nugget ayam terhadap mutu fisik dan organoleptik. *Jurnal Teknologi Hasil Ternak Indonesia*, 7(1), 45-54.
- Hafid, H., et al. (2020). Application of herbal meatball processing technology to improve immune stamina during Covid-19 pandemic. *Journal of Saintech Transfer*, 3(2), 100-109.
- Inguglia, E. S., Zhang, Z., Burgess, C. M., Kerry, J. P., & Tiwari, B. (2023). Clean-label foods and emerging preservation technologies: Consumer perspectives and industrial implications. *Trends in Food Science & Technology*, 134, 251-263.
- Khalid, W., Arshad, M. S., Yasin, M., Imran, A., & Ahmad, M. H. (2021). Quality characteristics of gamma irradiation and kale leaf powder treated ostrich and chicken meat during storage. *International Journal of Food Properties*, 24(1), 1335-1348.
- Khalid, W., Arshad, M. S., Nayik, G. A., Alfarraj, S., Ansari, M. J., & Guiné, R. P. F. (2022). Impact of gamma irradiation and kale leaf powder on amino acid and fatty acid profiles of chicken meat under different storage intervals. *Molecules*, 27(23), 8201.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71.
- Palar, C. K., Lontaan, N. N., & Assa, G. J. (2023). Effect of moringa leaf flour addition on physicochemical properties and organoleptic quality of chicken meatballs. *International Journal of Agriculture and Food Science*, 5(2), 117-123.
- Pathade, R., Londhe, S., Rindhe, S., Chappalwar, A., Waghmare, R., & Patil, D. (2023). Effect of spinach and moringa powder on physicochemical and sensory attributes of chicken meatballs. *Chemical Science Review and Letters*, 2022(42), 269-275.
- Patriani, P., Hellyward, J., Hafid, H., Apsari, N. L., & Hasnudi. (2021). Application of sweet basil (*Ocimum basilicum*) on physical and organoleptic qualities of chicken meatballs. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 782(2), 1-6.
- Putrahadi, S., & Nugroho, M. (2025). Raw material management strategy to improve free nutritional meal program performance. *Social and Managerial Journal*, 2(3), 594-606.
- Rasak, A. N. M., Hajrawati, H., Ningrum, E. M., & Suharyanto. (2021). Physical characteristics and antioxidant activity of beef meatballs with addition of *Moringa oleifera* leaves powder. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 788(1), 1-7.
- Rubel, S. A., Yu, Z. N., Murshed, H. M., Islam, S. M. A., Sultana, D., Rahman, S. M. E., & Wang, J. (2021). Addition of olive leaf extract as a source of natural antioxidant in mutton meatballs stored at refrigeration temperature. *Journal of Food Science and Technology*, 58(10), 4002-4010.
- Wang, H., Li, R., & Chen, Y. (2024). Optimization of ultrasound-assisted extraction of *Moringa oleifera* bioactives and application in meat preservation. *Food Chemistry*, 430, 136-159.
- Zor, M., Erdemir, E., Fettahoğlu, K., Topdaş, E. F., & Şengül, M. (2025). Physicochemical properties and sensory evaluation of meatballs with vegetable peel inclusion. *Italian Journal of Food Science*, 37(3), 286-299.