

Pemanfaatan Bakteri Asam Laktat pada Fermentasi Berbasis Nabati dan Hewani
dalam Pengembangan Pangan Fungsional: Sebuah Tinjauan Pustaka
*Utilization of Lactic Acid Bacteria in Plant-Based and Animal-Based Fermentation for
Functional Food Development: A Literature Review*

Luh Putu Trisna Darmayanti dan Putu Widya Indra Astuti*

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Jalan Raya
Kampus Unud Gd GA, Jimbaran, Badung, Bali, 80361

Diterima 18 Februari 2026 / Disetujui 04 Maret 2026

ABSTRAK

Bakteri Asam Laktat (BAL) telah lama dikenal sebagai agen biotransformasi utama dalam industri pangan karena kemampuannya meningkatkan nilai gizi, keamanan, dan karakteristik sensoris produk. Artikel ulasan ini bertujuan untuk memetakan peran dan kontribusi BAL pada berbagai produk pangan fermentasi baik yang berbasis nabati maupun hewani. Metode yang digunakan adalah studi pustaka deskriptif dengan menganalisis literatur ilmiah terkait aplikasi BAL pada produk seperti kimchi, kombucha, daging tradisional (cangkuak), dan produk olahan susu. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa pada produk nabati, BAL berperan signifikan dalam meningkatkan aktivitas antioksidan dan pembentukan senyawa bioaktif melalui pemecahan polifenol kompleks. Sementara pada produk hewani, BAL berkontribusi pada pengawetan alami melalui penurunan pH dan produksi bakteriosin, serta perbaikan tekstur melalui aktivitas proteolitik. Simpulan dari ulasan ini menegaskan bahwa diversifikasi penggunaan starter BAL, baik secara tradisional maupun modern, menjadi kunci utama dalam pengembangan pangan fungsional yang mendukung kesehatan masyarakat.

Kata kunci: Bakteri Asam Laktat, Fermentasi, Nabati, Hewani, Pangan Fungsional

ABSTRACT

Lactic Acid Bacteria (LAB) have long been recognized as primary biotransformation agents in the food industry due to their ability to enhance nutritional value, safety, and sensory characteristics. This review article aims to map the roles and contributions of LAB in various fermented food products, both plant-based and animal-based. The method employed is a descriptive literature study, analyzing scientific literature regarding LAB applications in products such as kimchi, kombucha, traditional meat (cangkuak), and dairy products. The review results indicate that in plant-based products, LAB play a significant role in increasing antioxidant activity and the formation of bioactive compounds through the breakdown of complex polyphenols. Meanwhile, in animal-based products, LAB contribute to natural preservation through pH reduction and bacteriocin production, as well as texture improvement via proteolytic activity. The conclusion of this review emphasizes that the diversification of LAB starter usage, through both traditional and modern methods, is the key factor in developing functional foods that support public health.

Keywords: Lactic acid bacteria; Fermentation; plant-based; animal-based; Functional food

*Korespondensi penulis:
Email: widya_astuti@unud.ac.id

PENDAHULUAN

Kesadaran masyarakat modern terhadap kesehatan telah memicu pergeseran paradigma dalam memilih makanan. Pangan tidak lagi sekadar pemuas rasa lapar atau penyedia energi, tetapi juga dipandang sebagai instrumen untuk menjaga kebugaran dan mencegah penyakit. Perubahan gaya hidup ini mendorong popularitas pangan fungsional yang menawarkan manfaat kesehatan di luar nutrisi dasarnya. Di tengah berbagai inovasi teknologi pangan modern, proses fermentasi yang telah dikenal sejak ribuan tahun lalu tetap menjadi primadona karena kemampuannya dalam menciptakan keajaiban biokimia secara alami (Herlianty et al., 2024).

Salah satu aktor utama di balik kesuksesan pangan fermentasi adalah Bakteri Asam Laktat (BAL). Kelompok mikroorganisme ini bukan sekadar agen pengawet, melainkan "arsitek" nutrisi yang mengubah bahan baku sederhana menjadi produk yang kaya akan senyawa bioaktif. Dalam produk berbasis nabati, peran BAL sangat krusial dalam memecah komponen kompleks menjadi bentuk yang lebih mudah diserap tubuh. Sebagai contoh, fermentasi pada kimchi menggunakan varietas pakcoy terbukti meningkatkan kandungan senyawa bioaktif dan aktivitas antimikroba seiring bertambahnya waktu fermentasi (Rahmawati et al., 2024). Demikian pula pada minuman fungsional seperti kombucha, penggunaan substrat inovatif seperti bunga telang (*Clitoria ternatea*) bersama kultur bakteri dan khamir mampu menghasilkan aktivitas antioksidan yang signifikan, yang bermanfaat bagi pertahanan seluler tubuh (Pujiyanti & Ilmi, 2025).

Di sisi lain, penerapan BAL pada produk hewani menunjukkan fleksibilitas mikroorganisme ini dalam berbagai media. Fermentasi pada daging tidak hanya bertujuan untuk memperpanjang masa simpan, tetapi juga untuk mengeksplorasi cita rasa dan keamanan pangan. Eksplorasi mikroflora alami pada produk tradisional

seperti cangkuk di Riau menunjukkan bahwa isolat BAL lokal memiliki potensi besar sebagai biopreservatif alami yang mampu menghambat pertumbuhan patogen (Putri et al., 2024). Fenomena ini menegaskan bahwa baik dalam tradisi kuno maupun industri modern, biotransformasi melalui mekanisme fermentasi dan aktivitas enzimatis adalah kunci utama dalam meningkatkan nilai ekonomi dan kesehatan produk pangan (Zhang et al., 2025).

Meskipun potensi BAL telah banyak diteliti secara terpisah pada berbagai komoditas, ulasan yang mengintegrasikan pemanfaatan BAL baik pada ranah nabati maupun hewani secara bersamaan masih perlu diperluas. Pemahaman yang komprehensif mengenai bagaimana BAL bekerja pada berbagai substrat akan memberikan gambaran yang lebih utuh bagi pengembangan pangan fungsional di masa depan. Oleh karena itu, artikel ini akan mengulas secara mendalam mengenai peran BAL dalam meningkatkan kualitas, keamanan, dan fungsionalitas berbagai produk pangan berbasis pustaka ilmiah terkini.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan sebuah ulasan naratif (narrative review) yang disusun menggunakan metode studi pustaka (library research). Pendekatan ini dipilih untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai pemanfaatan Bakteri Asam Laktat (BAL) pada berbagai matriks pangan tanpa melalui uji laboratorium secara langsung, melainkan melalui sintesis data dari hasil-hasil penelitian sebelumnya yang relevan.

Strategi Penelusuran Pustaka

Data yang digunakan dalam artikel ini dikumpulkan melalui penelusuran sistematis pada basis data jurnal ilmiah bereputasi, antara lain Google Scholar, ScienceDirect, PubMed, dan portal jurnal nasional (SINTA). Kata kunci yang digunakan dalam pencarian

meliputi "Bakteri Asam Laktat", "Fermentasi Nabati", "Fermentasi Hewani", "Pangan Fungsional", dan "Senyawa Bioaktif".

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Untuk menjaga kualitas informasi, ditetapkan kriteria seleksi sumber pustaka sebagai berikut:

Kriteria Inklusi: Artikel jurnal yang diterbitkan dalam rentang waktu 2015–2026, membahas spesifik mengenai mekanisme fermentasi BAL, menggunakan bahan baku pangan (sayuran, daging, susu, atau teh), serta menyajikan data mengenai aktivitas antioksidan, antimikroba, atau kualitas sensoris.

Kriteria Eksklusi: Artikel yang tidak memiliki identitas jurnal yang jelas, artikel yang hanya membahas aspek ekonomi tanpa aspek bioteknologi, dan sumber pustaka yang tidak menggunakan Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris.

Pengumpulan dan Analisis Data

Sebanyak 12 sumber pustaka terpilih dianalisis menggunakan teknik analisis isi (*content analysis*). Tahapan analisis dilakukan sebagai berikut:

Kodifikasi: mengelompokkan literatur berdasarkan jenis bahan baku (nabati dan hewani).

Ekstraksi: mencatat temuan kunci terkait jenis starter BAL yang digunakan dan parameter perubahan kimia/biologi yang terjadi.

Sintesis: membandingkan peran BAL pada media yang berbeda untuk menarik kesimpulan umum mengenai kontribusinya terhadap pengembangan pangan fungsional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Transformasi Bahan Nabati: Dari Sayuran hingga Minuman Herbal

Dalam ekosistem nabati, Bakteri Asam Laktat (BAL) bekerja lebih dari sekadar pengawet; mereka adalah katalisator yang membebaskan nutrisi tersembunyi dalam serat tumbuhan. Pada produk seperti kimchi, proses fermentasi melibatkan sukse

mikroba yang dinamis. Berdasarkan riset Rahmawati et al. (2024), penggunaan varietas pakcoy dalam kimchi menunjukkan bahwa durasi fermentasi berbanding lurus dengan peningkatan senyawa bioaktif. BAL memecah komponen dinding sel sayuran, melepaskan fenolik terlarut yang memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba yang lebih kuat dibandingkan bahan mentahnya. Ringkasan mengenai pengaruh berbagai jenis bahan baku nabati terhadap hasil akhir fermentasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Fenomena serupa juga ditemukan pada minuman fungsional kombucha. Inovasi penggunaan substrat non-teh, seperti bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan daun kelor (*Moringa oleifera*), membuka dimensi baru dalam diversifikasi pangan. Pujiyanti & Ilmi (2025) menyoroti bahwa kombucha bunga telang yang difermentasi dengan waktu yang optimal tidak hanya menghasilkan warna visual yang menarik, tetapi juga konsentrasi antioksidan yang tinggi. Sinergi antara bakteri dan khamir (SCOBY) dalam media herbal ini menciptakan lingkungan asam yang mencegah pertumbuhan bakteri pembusuk, sekaligus menyediakan minuman kaya enzim bagi tubuh (Rezaldi et al., 2022).

Kontribusi BAL pada Keamanan dan Kualitas Produk Hewani

Beralih ke media hewani, tantangan utama adalah kerentanan bahan terhadap patogen dan kerusakan protein. Di sini, BAL berperan sebagai "pelindung" alami. Dalam tradisi pangan Indonesia, eksplorasi pada produk cangkuak menunjukkan betapa berharganya mikroflora lokal. Isolat BAL yang ditemukan pada daging sapi fermentasi tradisional ini memiliki kemampuan proteolitik yang mampu memperbaiki tekstur daging, sekaligus menghasilkan asam organik yang menekan pertumbuhan bakteri merugikan (Putri et al., 2024). Perbandingan mendalam mengenai hasil fermentasi antara matriks nabati dan hewani telah dirangkum dalam Tabel 1, yang menunjukkan spesifisitas manfaat pada masing-masing bahan.

Tabel 1. Perbandingan Karakteristik Produk Fermentasi Nabati dan Hewani Berbasis BAL

Kategori	Produk	Bahan Baku	Temuan Utama / Manfaat	Sumber
Nabati	Kimchi	Pakcoy	Peningkatan senyawa bioaktif & antimikroba	Rahmawati et al. (2024)
	Kombucha	Bunga Telang	Aktivitas antioksidan tinggi & warna alami	Pujiyanti & Ilmi (2025)
	Kombucha	Daun Kelor	Sumber pangan fungsional & antioksidan	Marhaeni (2021)
Hewani	Cangkuak	Daging Sapi	Perbaikan tekstur & biopreservatif	Putri et al. (2024)
	Krim Keju	Susu	Optimasi rendemen & sifat sensoris	Putri et al. (2026)

Mekanisme Metabolisme dan Biotransformasi

Kunci dari semua transformasi di atas terletak pada metabolisme mikroorganisme yang sangat spesifik. Secara visual, alur transformasi nutrisi dari bahan baku menjadi senyawa fungsional oleh bantuan BAL digambarkan pada Gambar 1. BAL melakukan biotransformasi melalui jalur fermentasi glikolisis untuk menghasilkan energi, yang hasil sampingnya berupa asam laktat, asetat, dan etanol (Ayun et al., 2023).

Namun, yang lebih menarik secara fungsional adalah aktivitas enzimatisnya. Zhang et al. (2025) menjelaskan bahwa mikroorganisme fungsional berkontribusi pada pembentukan senyawa volatil yang menentukan profil aroma unik pada produk fermentasi. Proses biotransformasi ini (Gambar 1) mengubah senyawa prekursor yang hambar menjadi molekul aromatik kompleks dan senyawa fungsional yang memberikan efek protektif bagi kesehatan manusia.

KESIMPULAN

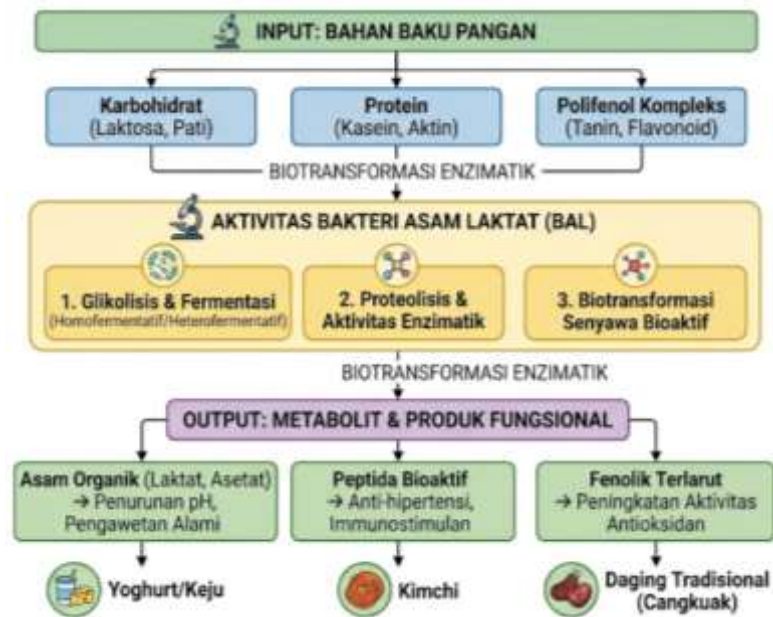
Berdasarkan tinjauan terhadap berbagai literatur, dapat disimpulkan bahwa Bakteri Asam Laktat (BAL) memegang peranan sentral dalam transformasi bahan pangan nabati maupun hewani menjadi produk fungsional. Pada matriks nabati (seperti

kimchi dan kombucha), BAL berperan signifikan dalam meningkatkan profil antioksidan dan membebaskan senyawa bioaktif terikat. Sementara pada matriks hewani (seperti daging cangkuak dan keju), BAL lebih dominan berperan sebagai agen biopreservasi dan perbaikan tekstur melalui aktivitas proteolitik. Keberhasilan pengembangan pangan fungsional berbasis fermentasi sangat ditentukan oleh pemilihan jenis starter, durasi fermentasi, dan jenis substrat yang digunakan. Sinergi antara teknik tradisional dan optimasi modern menjadi kunci dalam menghasilkan produk pangan yang tidak hanya memiliki karakteristik sensoris yang unggul, tetapi juga memberikan manfaat preventif bagi kesehatan manusia.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai standarisasi starter BAL lokal pada skala industri kecil dan menengah (IKM) untuk menjamin konsistensi kualitas produk fermentasi tradisional Indonesia. Selain itu, eksplorasi terhadap potensi sinergis antara BAL dan khamir pada media herbal baru perlu diperluas untuk memperkaya variasi minuman fungsional di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

Armeylisari, D., et al. (2025). The Addition Effect of Parijoto (*Medinilla speciosa*) Puree for Postbiotic-Probiotic Yogurt



Gambar 1. Mekanisme Biotransformasi BAL dalam Meningkatkan Nilai Fungsional Pangan

- and Extract for Nanoparticle Yogurt on the Physicochemical, Microbiological, Antibacterial, and Organoleptic Properties. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 20(3).
- Ayun, Q., et al. (2023). Potensi Tempe sebagai Kandidat Probiotik: Tinjauan Pustaka. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 18(3), 552-560.
- Herlianty, et al. (2024). Peran Fermentasi Asam Laktat dalam Peningkatan Kualitas dan Pengembangan Pangan Fungsional. *Review Jurnal Universitas Udayana*.
- Marhaeni, L. S. (2021). Daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai sumber pangan fungsional dan antioksidan. *AGRISIA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 13(2).
- Pujiyanti, A. S., & Ilmi, A. N. (2025). Potensi Antioksidan Kombucha Bunga Telang (*Clitoria Ternatea*) Sebagai Minuman Fungsional. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 7(2).
- Putri, A., Nurmiati, & Periadnadi. (2024). Eksplorasi Mikroflora Alami Produk Fermentasi Tradisional Cangkuak Berbasis Daging di Kecamatan Kuantan Mudik Kabupaten Kuantan Singingi. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1).
- Putri, et al. (2026). Optimasi Pembuatan Krim Keju Menggunakan Kultur Bakteri Asam Laktat Lokal. *Review Jurnal Universitas Udayana*.
- Rahmawati, et al. (2024). Fermentasi Asam Laktat dalam Pembentukan Senyawa Bioaktif pada Kimchi Pakcoy. *Tugas Bioteknologi Pangan Universitas Udayana*.
- Rezaldi, et al. (2022). Analisis Kadar Alkohol, pH, dan Aktivitas Antioksidan Kombucha Teh Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 10(2), 8331–8339.
- Setiarto, R. H. B., et al. (2024). Development of functional bioflavor based on Indonesian indigenous microbial fermentation products. *Journal of Ethnic Foods*, 11(28).
- Tamang, J. P. (2020). Diversity of microorganisms in global fermented foods and beverages. *Frontiers in Microbiology*, 13, 819-834.
- Zhang, M., et al. (2025). Analyzing the Contribution of Functional Microorganism to Volatile Flavor Compounds in Semillon Wine and Predicting Their Metabolic Roles During Natural Fermentation. *Food Research International*, 223(2), 1-12.