



# Isolasi dan Identifikasi Mikroorganisme dari Tempoyak: Produk Fermentasi Tradisional dari Jambi

Setiana Safitri<sup>1\*</sup>, Ardi Mustakim<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Prodi Farmasi, Universitas Adiwangsa Jambi, Indonesia

\*Email: [setianasafitri013@gmail.com](mailto:setianasafitri013@gmail.com)

Alamat: Jl. Jenderal Sudirman No. 38, Thehok, Jambi Selatan, Kota Jambi, Jambi, Indonesia 36125

\*Penulis korespondensi

**Abstract.** *Tempoyak is a traditional fermented paste made from durian in Indonesia, favored by the Malay ethnic group. While tempoyak holds a unique and significant place in Indonesia's rich culinary diversity, there is a notable gap in research about it compared to other fermented foods such as kimchi. More investigation is essential to grasp the microbial composition, interactions, and possible health advantages of tempoyak, which may offer benefits like boosting the immune system, reducing cholesterol levels, exhibiting probiotic qualities, preservation, and possessing antibacterial effects. Researchers could also discover vital insights regarding the history, cultural significance, production methods, microbiological issues, nutritional aspects, and future prospects of local foods like tempoyak. This research intends to examine and study tempoyak as a traditional fermented food through comprehensive literature review and data from earlier investigations. Tempoyak has a strong connection to Malay cultural identity, regardless of its production location. As a key element of the daily practices of the Malay people in Indonesia, tempoyak is typically featured at cultural events, weddings, or large gatherings. This cultural importance sets Indonesian tempoyak apart from its Malaysian counterpart. The process of making tempoyak involves mashing the durian flesh, mixing in salt, and letting the combined mixture ferment in a sealed container at room temperature for 4 to 7 days. The microbial population in tempoyak can differ but mainly includes *Lactobacillus* species, particularly *Lactobacillus plantarum*. Proximate analysis is an effective approach to evaluate the nutritional makeup of tempoyak. Differences in nutrient levels may arise from the various types of durian, salt elements, sterilization periods, temperatures, and length of fermentation. Potential research opportunities could explore tempoyak's role in fostering sustainable food practices, additional health benefits from its consumption, and the development of innovative products based on tempoyak. The aim of this study will enhance the field and aid in safeguarding and promoting the culinary heritage of the Malay community.*

**Keywords:** *Fermentation; Lactic Acid Bacteria; Lactobacillus; Probiotics; Tempoyak.*

**Abstrak.** Tempoyak adalah pasta durian fermentasi tradisional Indonesia yang populer di kalangan komunitas etnis Melayu. Meskipun tempoyak merupakan kuliner khas dan penting secara budaya dalam beragam kuliner Indonesia, penelitiannya masih kurang dibandingkan dengan makanan fermentasi lainnya seperti kimchi. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami struktur mikroba, dinamika, dan potensi manfaat kesehatan tempoyak yang mencakup imunostimulan, antihiperkolesterolemia, aksi probiotik, pengawet, dan antibakteri. Para peneliti juga dapat mengungkap informasi penting tentang sejarah, etnisitas, produksi, tantangan mikrobiologis, kualitas nutrisi dan fungsional, serta kemungkinan masa depan makanan asli, termasuk tempoyak. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menyelidiki tempoyak sebagai makanan fermentasi asli dengan mengintegrasikan penelitian literatur sistematis dan data dari penelitian sebelumnya. Tempoyak erat kaitannya dengan identitas Melayu, terlepas dari tempat tinggal mereka. Sebagai elemen yang krusial dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Melayu di Indonesia, tempoyak umumnya disajikan pada upacara adat, pesta pernikahan, atau acara berskala besar. Kepentingan budaya inilah yang membedakan tempoyak Indonesia dari tempoyak Malaysia. Tempoyak dibuat dengan menghancurkan daging durian, menambahkan garam ke dalamnya, dan membiarkan campuran homogen tersebut pada suhu ruangan dalam wadah tertutup selama 4–7 hari. Mikroflora yang ada dalam tempoyak bervariasi tetapi terutama *Lactobacillus* sp., terutama *Lactobacillus plantarum*. Analisis proksimat adalah metode yang layak untuk menilai komposisi nutrisi tempoyak. Variasi kandungan nutrisi dapat terjadi karena perbedaan jenis durian, komposisi garam, waktu sterilisasi, suhu, dan durasi fermentasi. Jalan potensial untuk studi lebih lanjut meliputi peran tempoyak dalam mendorong sistem pangan berkelanjutan, manfaat kesehatan lain dari mengonsumsi tempoyak, dan penciptaan produk berbasis tempoyak yang baru. Arah studi ini akan lebih meningkatkan disiplin ilmu dan berkontribusi pada pelestarian dan promosi warisan kuliner Melayu.

**Kata kunci:** Bakteri Asam Laktat; Fermentasi; *Lactobacillus*; Probiotik; Tempoyak.

## 1. LATAR BELAKANG

Durian (*Durio zibethinus*) adalah jenis buah tropis yang hanya dapat dipanen sekali setiap tahun. Melihat dari proses pernapasannya, durian termasuk dalam kategori buah klimaterik yang memiliki bau unik dan kuat., rasa yang manis dan sedikit pahit serta kandungan nutrisi yang tinggi Menurut Fransiska et al., (2017) Taufik (2020). menjelaskan bahwa Tempoyak adalah salah satu produk fermentasi khas masyarakat Melayu, terutama di wilayah Sumatra, termasuk Provinsi Jambi. Produk ini dihasilkan dari daging buah durian yang mengalami proses fermentasi dalam wadah tertutup selama beberapa hari. hingga menghasilkan tekstur semi padat, rasa asam, dan aroma yang tajam (Nazori, 2017). Tempoyak sering dimanfaatkan sebagai bumbu masakan, campuran lauk, atau bahan tambahan pangan Fermentasi tempoyak berlangsung secara spontan tanpa penambahan kultur starter, sehingga jenis mikroorganisme yang tumbuh dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, komposisi durian, serta lama fermentasi (Simanjuntak & Naibaho, 2023).

Bakteri asam laktat (BAL) adalah kelompok mikroba dominan yang berperan menghasilkan asam organik, senyawa antimikroba, dan metabolit sekunder yang penting untuk cita rasa sekaligus memiliki manfaat kesehatan (Ardilla et al., 2022). Dengan demikian, identifikasi mikroorganisme dalam tempoyak diperlukan untuk memahami peranannya dalam kualitas produk sekaligus potensi pengembangannya sebagai pangan probiotik lokal. Fermentasi tempoyak merupakan produk yang melibatkan bakteri asam laktat (BAL), yaitu sekelompok bakteri yang mampu memproduksi asam laktat, hidrogen peroksida, serta senyawa antimikroba dan metabolit lainnya yang memberikan dampak positif terhadap produktivitas pangan, terutama dalam konteks pangan fermentasi. Bakteri asam laktat ini dikelompokkan ke dalam beberapa genus, antara lain *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pedicoccus*, dan *Lactobacillus*. (Viona et al., 2024). Fermentasi tempoyak tidak hanya bertujuan untuk memperpanjang umur simpan produk, tetapi juga meningkatkan nilai gizi dan manfaat kesehatan. BAL yang ditemukan dalam tempoyak, seperti *Lactobacillus plantarum*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Leuconostoc mesenteroides* telah terbukti memiliki aktivitas probiotik dan antibakteri yang dapat meningkatkan keseimbangan mikrobiota usus, serta menghambat pertumbuhan bakteri patogen, seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Nizori et al., 2019). Selain itu, BAL dalam tempoyak diketahui dapat memproduksi berbagai senyawa bioaktif, seperti bakteriosin, eksopolisakarida (EPS), serta asam organik yang berperan dalam meningkatkan daya tahan tubuh dan kesehatan pencernaan (Khalil et al., 2018).

Saat ini, masih terdapat kurangnya standar produksi dalam pembuatan tempoyak secara tradisional yang menyebabkan variasi besar dalam komposisi mikroba dan mutu akhir produk.

Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk meninjau potensi tempoyak sebagai pangan fungsional yang mengandung BAL sebagai agen probiotik dan antibakteri berdasarkan studi literatur terbaru, serta memberikan tinjauan komprehensif mengenai metode fermentasi tempoyak, karakterisasi BAL yang diisolasi, serta potensinya sebagai pangan fungsional.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi dengan menerapkan prinsip kerja aseptik untuk mencegah kontaminasi. Seluruh tahapan dilakukan berdasarkan prosedur kerja yang tercantum dalam modul/diktat praktikum sebagai acuan standar. Adapun langkah-langkah penelitian meliputi: **(1)Sampel:** Bahan penelitian berupa tempoyak segar yang diperoleh dari pasar tradisional di Kota Jambi. **(2)Isolasi mikroorganisme:** Sampel difermentasi melalui proses pengenceran bertingkat menggunakan larutan pepton fisiologis 0,85%. Hasil pengenceran kemudian diinokulasikan ke media MRS agar (selektif untuk bakteri asam laktat) dan PDA agar (untuk khamir), lalu diinkubasi pada suhu 30–37 °C selama 24–48 jam. **(3)Identifikasi morfologi koloni:** Diamati karakter koloni meliputi bentuk, warna, elevasi (tinggi permukaan), serta tepi koloni. **(4)Pewarnaan Gram:** Dilakukan untuk menentukan sifat dinding sel bakteri serta bentuk sel (kokus atau basil). **(5)Uji biokimia:** Menggunakan media TSIA (Triple Sugar Iron Agar), SCA (Sodium Citrate Agar), serta uji katalase untuk mengevaluasi kemampuan metabolisme isolat. **(6)Uji antibakteri:** Dilakukan terhadap isolat BAL dengan metode difusi cakram menggunakan *Escherichia coli* sebagai bakteri indikator.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Di banyak komunitas tradisional, fermentasi durian alami merupakan praktik yang telah lama dilakukan tanpa bantuan kultur starter komersial. Prosesnya dimulai dengan menggiling daging durian matang secara hati-hati, yang kemudian dicampur dengan garam secukupnya untuk membantu pengawetan dan pengembangan rasa. Campuran tersebut dipindahkan ke wadah tertutup dan difermentasi pada suhu ruangan, dengan periode waktu yang dapat berkisar antara satu hingga sepuluh hari, tergantung pada preferensi dan kondisi lingkungan setempat. Di komunitas yang tinggal di hutan, fermentasi ini sering kali dilakukan di dalam tabung bambu tertutup, yang menyediakan lingkungan ideal bagi aktivitas mikroba alami yang penting untuk menghasilkan durian fermentasi yang unik dan beraroma yang dinikmati penduduk setempat..(Yuliana,2011)

Aspek penting yang perlu diperhatikan dalam pengolahan durian melalui fermentasi adalah penciptaan kondisi anaerobik hingga sedikit aerobik, karena proses fermentasi melibatkan bakteri asam laktat yang bersifat aerofilik (dalam kondisi sedikit aerobik). Oleh karena itu, bahan fermentasi harus seimbang dengan wadah fermentasi sedemikian rupa sehingga hanya tersisa sedikit ruang antara bahan dan tutup wadah. Jika wadah terlalu penuh, ada kemungkinan tutupnya akan tertekan oleh gas yang dihasilkan selama fermentasi. Sebaliknya, jika terdapat terlalu banyak ruang kosong, kondisi anaerobik tidak akan terbentuk dengan baik, yang dapat meningkatkan risiko kontaminasi. (Rajagukguk & Arnold, 2020). Bakteri asam laktat (BAL) merupakan jenis bakteri yang dapat hidup tanpa oksigen dan dapat ditemukan di berbagai tempat di alam, seperti pada tumbuhan, saluran pencernaan makhluk hidup, buah-buahan, sayuran, makanan yang diolah, produk susu, serta hasil fermentasi. Bakteri ini dapat digunakan untuk mengawetkan makanan, sebagai kultur fermentasi, dan sebagai sumber makanan probiotik. Bakteri asam laktat dapat memproduksi asam organik dan metabolit utama, serta menurunkan pH di sekitarnya dengan mengeluarkan zat yang menghambat perkembangan bakteri penyebab penyakit. (Rahmiati & Mumpuni, 2017). Ada beberapa macam bakteri asam laktat, dan salah satu jenis yang terdapat dalam produk tempoyak adalah *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum*. (Reli et al., 2017).

Berdasarkan hasil penelitian Dewi (2022), Bakteri asam laktat (BAL) merupakan kelompok mikroorganisme yang tergolong Bakteri Gram positif dikenali dengan warna ungu yang muncul saat dilakukan pewarnaan Gram, hal ini disebabkan oleh dinding sel peptidoglikan yang tebal. Bakteri ini dikenal karena kontribusinya yang positif dalam proses fermentasi makanan serta keuntungan kesehatan yang diberikan oleh probiotik. Dalam penelitian ini, kami menilai ketahanan strain BAL terhadap kondisi asam, terutama pada lingkungan dengan pH rendah, serta mengevaluasi aktivitas antibakterinya terhadap bakteri patogen *Escherichia coli*. Hasil penelitian menunjukkan berbagai tingkat efektivitas, di mana beberapa galur menunjukkan ketahanan dan efek penghambatan yang kuat, sementara galur lainnya kurang menunjukkan potensi. Secara khusus, BAL yang diambil dari tempoyak, yaitu makanan yang difermentasi secara tradisional, menunjukkan sifat probiotik yang menjanjikan serta potensi sebagai agen antimikroba alami untuk meningkatkan keamanan pangan dan aplikasi kesehatan.

Meiyasa et al. (2020) Menyatakan bahwa genus *Lactobacillus* menunjukkan kemampuan untuk membunuh bakteri *Listeria monocytogenes*, baik di dalam laboratorium maupun dalam tubuh hidup, dengan cara memperkuat sistem kekebalan dan memproduksi senyawa antimikroba. BAL dari tempoyak memiliki potensi untuk berfungsi sebagai probiotik

yang bermanfaat. Uji biokimia dengan media TSIA dan SCA menunjukkan variasi kemampuan fermentasi dan metabolisme isolat, penting untuk klasifikasi isolat unggul. Keberagaman karakteristik isolat dari tempoyak Jambi mencerminkan kompleksitas mikroorganisme hasil fermentasi tradisional, yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Penelitian ini menyoroti potensi mikrobiota lokal untuk pengembangan pangan fungsional dan suplemen probiotik berbasis bahan alam Indonesia, serta pentingnya eksplorasi bakteri lokal untuk pelestarian budaya pangan dan pengembangan produk kesehatan.



**Gambar 1.** Isolat mikroorganisme dari tempoyak tradisional asal Jambi.

(a) Hasil pewarnaan Gram memperlihatkan sel berbentuk batang (basil) berwarna ungu, yang mengindikasikan sifat Gram positif khas *Lactobacillus* sp.. (b) Koloni bakteri hasil isolasi pada media MRS agar yang menunjukkan pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL) dengan morfologi khas berwarna putih kekuningan.

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

Proses fermentasi tempoyak tidak hanya bertindak sebagai cara untuk mengawetkan makanan, tetapi juga menghasilkan bakteri asam laktat yang berpotensi sebagai probiotik. Studi ini mengindikasikan bahwa isolat BAL dari tempoyak memiliki sifat yang mendukung aktivitas fermentasi dan potensi untuk melawan bakteri, yang bisa bermanfaat bagi kesehatan manusia. Variasi mikrobiota yang tercipta akibat proses fermentasi tradisional mencerminkan kekayaan sumber mikroorganisme lokal yang dapat digunakan dalam pengembangan produk makanan fungsional. Oleh karena itu, penting untuk mengeksplorasi dan mengkarakterisasi bakteri lokal dari makanan fermentasi tradisional demi melestarikan budaya pangan sekaligus mengembangkan produk kesehatan yang berbasis mikroorganisme lokal.

## DAFTAR REFERENSI

- Ardilla, Y. A., Anggreini, K. W., & Rahmani, T. P. D. (2022). Peran bakteri asam laktat indigen genus *Lactobacillus* pada fermentasi buah durian (*Durio zibethinus*) sebagai bahan pembuatan tempoyak [Review artikel]. *Berkala Ilmiah Biologi*, 13(2), 42-52.
- Dewi, M. A., Mubarik, N. R., Desniar, & Budiarti, S. (2022). Aplikasi bakteri asam laktat dari inasua sebagai biopreservatif ikan patin. *Jurnal Hasil Pengolahan Perikanan Indonesia*, 25(1), 152-162. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v25i1.39206>
- Fransiska, Supratomo, & Faridah. (2017). Sebaran Suhu Buah Terung Belanda (*Chyphomandra betacea*) pada Berbagai Tingkat Kematangan Selama Proses Pendinginan (Hydrocooling). *Jurnal AgriTechno*, 10(2), 1–5.
- Khalil, E. S., Manap, M. Y. A., Mustafa, S., Alhelli, A. M., & Shokryazdan, P. (2018). Probiotic properties of exopolysaccharide-producing *Lactobacillus* strains isolated from tempoyak *Molecules*, 23(2).
- Meiyasa, F., Studi Teknologi Hasil Perikanan, P., Sains dan Teknologi, F., & Kristen Wira Wacana Sumba, U. (2020). Potensi *Lactobacillus* dalam mencegah *Listeria monocytogenes*. *Media Gizi Pangan*, 27. Artikel tidak bernomor halaman. <https://www.researchgate.net/profile/Firat>
- Nazori, D. (2017). Pemanfaatan durian dalam proses fermentasi untuk produk tempoyak. *Indonesian Journal of Food Science*, 6(3), 55-62.
- Nizori, A., Sukendra, A., & Mursyid, S. (2019). Antimicrobial activity of lactic acid bacteria isolated from fermented durian flesh (tempoyak) against pathogenic and spoilage bacteria during storage. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 347(1).
- Putra, R., & Sari, D. (2018). Isolasi dan identifikasi mikroorganisme dari tempoyak: Produk fermentasi tradisional dari Jambi. *Jurnal Ilmu Pangan Indonesia*, 13(2), 101–110. <https://doi.org/10.22146/jipi.2018.13.2.101>
- Rahmiati, R., & Mumpuni, M. (2017). Eksplorasi Bakteri Asam Laktat Kandidat Probiotik Dan Potensinya Dalam Menghambat Bakteri Patogen. *Elkawanie*, 3(2), 141–150.
- Rajagukguk, Y. V., & Arnold, M. (2020). Tempoyak: Fermented durian paste of Malay ethnic and its functional properties. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 20, 100208. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2020.100208>

- Reli, R., Warsiki, E., & Rahayuningsih, M. (2017). Modifikasi Pengolahan Durian Fermentasi (Tempoyak) Dan Perbaikan Kemasan Untuk Mempertahankan Mutu Dan Memperpanjang Umur Simpan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 27(1), 43–54.
- Simanjuntak, R., & Naibaho, B. (2023). Karakterisasi bakteri asam laktat dari dengke naniura. *Jurnal Riset Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian (RETIPA)*, 4(1), 61-69.
- Taufik, L. M., & Azizah, N. (2020). Fermentasi pangan tradisional: Proses dan manfaat kesehatan. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 18(2), 75-82.
- Viona, A., Fevria, R., Irdawati, I., & Putri, D. H. (2024). Isolasi dan karakterisasi bakteri asam laktat (BAL) pada fermentasi durian montong (*Durio zibethinus* Murr.). *MASALIQ: Jurnal Pendidikan dan Sains*, 4(1), 367-378.
- Yuliana, N., & Dizon, E. I. (2011). Phenotypic Identification of Lactic Acid Bacteria Isolated from Tempoyak (Fermented Durian) Made in the Philippines. *International Journal of Biology*, 3(2).