

Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Dari Tempoyak Sebagai Produk Fermentasi Tradisional

Luciana Bunga Sari¹, Ardi Mustakim²

Program Studi S1 Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Adiwangsa Jambi

lucianabungasari@email.com¹, Ardimustakim95@gmail.com²

Abstrak

Tempoyak merupakan produk fermentasi tradisional berbahan dasar daging buah durian (*Durio zibethinus* Murr.) yang banyak dikonsumsi di Indonesia dan Malaysia. Proses pembuatannya dilakukan secara spontan tanpa penambahan kultur starter murni, sehingga fermentasi mengandalkan mikroorganisme alami yang terdapat pada bahan baku dan lingkungan. Mikroorganisme dominan yang terlibat adalah bakteri asam laktat (BAL), yang berperan dalam mengubah gula sederhana menjadi asam laktat, menurunkan pH, serta memberikan rasa asam khas sekaligus meningkatkan keamanan produk. Keberagaman jenis BAL pada tempoyak, seperti *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Weissella*, dan *Pediococcus*, telah dilaporkan memiliki potensi probiotik, antara lain kemampuan bertahan pada kondisi saluran pencernaan dan aktivitas antimikroba terhadap patogen. Potensi ini menjadikan BAL dari tempoyak sebagai kandidat kultur starter untuk standarisasi produksi dan pengembangan pangan fungsional. Namun, mutu tempoyak tradisional sangat bervariasi akibat perbedaan teknik fermentasi, konsentrasi garam, lama fermentasi, serta kondisi penyimpanan dan pengemasan. Fermentasi yang tidak terkontrol dapat menimbulkan perubahan cita rasa, aroma, dan warna, sedangkan penyimpanan yang kurang higienis berisiko memicu kontaminasi. Kajian ini bertujuan untuk mengulas hasil-hasil penelitian terkait isolasi dan identifikasi BAL dari tempoyak, termasuk karakter morfologi, fisiologi, serta potensinya sebagai probiotik. Dengan memahami karakter BAL dan faktor-faktor yang memengaruhi proses fermentasi, diharapkan dapat dikembangkan inovasi teknologi yang menjaga kualitas, keamanan, dan nilai ekonomi tempoyak, sekaligus melestarikan warisan kuliner tradisional.

Kata Kunci: Tempoyak, Bakteri Asam Laktat, Isolasi, Identifikasi, Fermentasi Tradisional

PENDAHULUAN

Fermentasi merupakan salah satu teknik pengolahan pangan tertua yang memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk mengubah bahan pangan menjadi produk dengan cita rasa, aroma, dan karakteristik baru. Proses ini tidak hanya meningkatkan kualitas sensori, tetapi juga memperpanjang daya simpan dan, pada beberapa kasus, meningkatkan nilai gizi serta memberikan manfaat kesehatan. Salah satu kelompok mikroorganisme yang sering terlibat dalam fermentasi pangan adalah bakteri asam laktat (BAL). BAL mampu memfermentasi karbohidrat menjadi asam laktat, sehingga menurunkan pH dan menghambat pertumbuhan mikroba patogen maupun pembusuk.

Tempoyak adalah contoh produk fermentasi tradisional yang dihasilkan dari daging buah durian (*Durio zibethinus*), biasanya dengan penambahan garam 2–5% dan dibiarkan berfermentasi secara spontan selama 3–7 hari pada suhu ruang. Proses fermentasi ini mengandalkan mikroflora alami dari buah dan lingkungan, dengan BAL sebagai mikroorganisme dominan. Berbagai studi menunjukkan bahwa BAL pada tempoyak tidak hanya berperan dalam pembentukan rasa asam dan aroma khas, tetapi juga memiliki potensi sebagai probiotik.

Kajian mengenai isolasi dan identifikasi BAL dari tempoyak telah banyak dilakukan, menggunakan metode konvensional seperti pengamatan morfologi, pewarnaan Gram, dan uji biokimia sederhana, hingga metode molekuler yang lebih presisi seperti PCR dan sekuensing gen 16S rRNA. Review artikel ini bertujuan untuk merangkum hasil-hasil penelitian terkait, membandingkan metode yang digunakan, serta mengidentifikasi peluang pengembangan BAL dari tempoyak untuk aplikasi di bidang pangan fermentasi dan kesehatan.

Tempoyak merupakan salah satu produk fermentasi tradisional berbahan dasar daging buah durian (*Durio zibethinus* Murr.) yang telah lama dikenal di Indonesia, khususnya di wilayah Sumatera dan Kalimantan, serta di Malaysia. Produk ini dibuat dengan cara mencampur daging buah durian dengan garam dan membiarkannya berfermentasi secara spontan selama beberapa hari hingga menghasilkan rasa asam yang khas, dan telah menjadi bagian dari kekayaan kuliner berbasis kearifan lokal yang diwariskan secara turun-temurun. Produk ini tidak hanya memiliki nilai budaya, tetapi juga potensi sebagai pangan fungsional.

Fermentasi tempoyak berlangsung tanpa penambahan kultur starter murni, karena prosesnya mengandalkan mikroorganisme alami yang terdapat pada buah, peralatan, dan lingkungan sekitar. Mikroorganisme yang dominan adalah bakteri asam laktat (BAL), yang mampu memfermentasi gula sederhana pada durian menjadi asam laktat. Penurunan pH akibat akumulasi asam laktat hingga kisaran 3,5–4,0 berperan dalam menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk dan patogen, sekaligus membentuk cita rasa dan aroma khas tempoyak, sebagaimana dijelaskan oleh Salihun et al. (2022).

Fermentasi sendiri merupakan proses biokimia di mana mikroorganisme memecah senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana melalui reaksi enzimatik dalam kondisi minim oksigen. Proses ini tidak hanya mengubah sifat fisik dan kimia bahan pangan, tetapi juga dapat meningkatkan keamanan, memperpanjang masa simpan, dan pada beberapa kasus menambah nilai gizi. Zaenab et al. (2023) menyatakan bahwa pada tempoyak, BAL yang umum ditemukan berasal dari genus *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Weissella*, dan *Pediococcus*, yang masing-masing berkontribusi pada pembentukan cita rasa, tekstur, dan potensi probiotik produk.

BAL yang diisolasi dari tempoyak memiliki sifat menguntungkan, termasuk kemampuan bertahan pada kondisi pH rendah dan adanya garam empedu, serta aktivitas antimikroba terhadap mikroba patogen. Potensi ini, menurut Dewi et al. (2022), membuka peluang untuk mengembangkan kultur starter terstandar yang dapat meningkatkan mutu dan keamanan tempoyak, sekaligus memperluas aplikasinya pada produk fermentasi lain. Dengan demikian, tempoyak tidak hanya bernilai sebagai makanan tradisional, tetapi juga memiliki prospek ekonomi dan kesehatan yang menjanjikan.

Meskipun demikian, kualitas tempoyak yang diproduksi secara tradisional sangat bervariasi. Variasi ini dipengaruhi oleh perbedaan teknik fermentasi, konsentrasi garam, lama fermentasi, serta kondisi penyimpanan dan pengemasan. Fermentasi yang tidak terkontrol dapat menyebabkan produksi alkohol berlebih yang mengubah cita rasa, sementara penyimpanan yang kurang higienis dapat menimbulkan kerusakan fisik seperti perubahan warna, timbulnya bau tidak sedap, dan kontaminasi serangga, sebagaimana diuraikan oleh Putri dan Mustakim (2025).

Dengan meningkatnya minat masyarakat terhadap pangan fungsional berbasis bahan alami, kajian mendalam mengenai isolasi dan identifikasi BAL dari tempoyak menjadi sangat penting. Penelitian semacam ini, seperti dijelaskan oleh Zaenab et al. (2023), dapat memberikan pemahaman lebih baik tentang peran dan keragaman mikroba dalam fermentasi tempoyak, sekaligus menjadi dasar pengembangan inovasi pangan probiotik yang aman, bergizi, dan memiliki nilai jual tinggi, sambil tetap melestarikan warisan kuliner tradisional.

METODE

1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sampel tempoyak segar yang diperoleh dari pasar tradisional di tiga lokasi berbeda sebagai sumber mikroorganisme. Media yang digunakan adalah de Man Rogosa Sharpe Agar (MRSA) yang diformulasikan khusus untuk mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL), larutan fisiologis NaCl 0,85% untuk proses pengenceran, serta reagen Gram stain untuk pewarnaan mikroskopis. Selain itu, digunakan pula pereaksi uji biokimia seperti larutan H_2O_2 3% untuk uji katalase dan media fermentasi gula yang mengandung indikator pH. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tabung reaksi, cawan petri, pipet mikro dan tip steril, erlenmeyer, gelas ukur, inkubator, autoklaf untuk sterilisasi media, serta mikroskop cahaya untuk pengamatan morfologi sel.

2. Pengambilan Sampel

Sampel tempoyak diambil secara aseptik dari tiga lokasi berbeda dengan tujuan memperoleh variasi mikroflora alami. Setiap sampel diambil sekitar 100–200 gram menggunakan sendok steril, dimasukkan ke dalam wadah plastik steril yang telah diberi label identitas (lokasi, tanggal pengambilan), kemudian disimpan dalam kotak pendingin bersuhu $\pm 4^\circ\text{C}$. Pengiriman sampel ke laboratorium dilakukan segera setelah pengambilan dengan waktu tempuh tidak lebih dari empat jam untuk meminimalkan perubahan populasi mikroba selama transportasi.

3. Isolasi Bakteri Asam Laktat

Sebanyak 10 gram sampel tempoyak ditimbang secara aseptik, kemudian dimasukkan ke dalam 90 mL larutan NaCl 0,85% steril untuk menghasilkan pengenceran awal 10^{-1} . Suspensi tersebut dihomogenkan menggunakan vortex selama 1–2 menit, kemudian dilakukan pengenceran bertingkat hingga 10^{-6} . Dari setiap tingkat pengenceran, 0,1 mL suspensi diambil menggunakan pipet mikro steril, lalu diinokulasikan secara merata pada permukaan media MRSA menggunakan teknik spread plate. Cawan petri yang telah diinokulasi diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam dalam kondisi anaerob, menggunakan anaerobic jar dengan gas pack untuk menciptakan lingkungan tanpa oksigen. Koloni yang tumbuh dan menunjukkan morfologi khas BAL, seperti bentuk bulat, tepi rata, dan warna putih susu atau krem, dipilih untuk tahap identifikasi selanjutnya.

4. Identifikasi Morfologi dan Mikroskopis

Koloni terpilih diamati secara visual untuk mencatat karakteristik morfologi koloni, meliputi bentuk, ukuran, tepi, permukaan, dan warna. Selanjutnya, dilakukan pewarnaan Gram untuk menentukan sifat Gram dan bentuk sel. Pewarnaan dilakukan dengan metode standar, yaitu fiksasi preparat pada kaca objek, penambahan kristal violet, larutan iodine, alkohol, dan safranin secara berurutan. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 1000x menggunakan minyak imersi. BAL yang diharapkan memiliki karakteristik Gram-positif dan berbentuk batang (rod) atau bulat (coccus).

5. Uji Biokimia

Pengujian biokimia dilakukan untuk mengonfirmasi karakteristik fisiologis isolat BAL. Uji katalase dilakukan dengan meneteskan larutan H_2O_2 3% langsung pada koloni, dan diamati adanya pembentukan gelembung gas. BAL pada umumnya bersifat katalase-negatif sehingga tidak menunjukkan reaksi gelembung. Uji fermentasi gula dilakukan menggunakan

media cair yang mengandung gula tertentu (glukosa, sukrosa, laktosa, dan manitol) dengan indikator pH bromocresol purple atau phenol red, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24–48 jam. Perubahan warna media menjadi kuning menunjukkan terjadinya fermentasi gula dan produksi asam. Uji toleransi pH dilakukan dengan menumbuhkan isolat pada media dengan pH bervariasi (pH 3, 5, 7, dan 9), sedangkan uji toleransi suhu dilakukan pada suhu 10°C, 37°C, dan 45°C. Hasil uji biokimia digunakan untuk membantu penentuan genus dan spesies BAL sebelum dilakukan identifikasi molekuler.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pertumbuhan koloni bakteri menyebar

Hasil pengamatan menunjukkan adanya pertumbuhan koloni bakteri yang menyebar luas pada permukaan media. Pertumbuhan menyebar ini mengindikasikan bahwa bakteri memiliki sifat motil atau kemampuan bergerak yang baik, kemungkinan dibantu oleh adanya flagela atau kemampuan memproduksi enzim yang memecah komponen media sehingga memudahkan penyebaran. Fenomena ini juga menandakan bahwa bakteri mampu beradaptasi dengan baik terhadap kandungan nutrisi pada media de Man Rogosa Sharpe Agar (MRSA), yang secara khusus dirancang untuk mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat.

b. Koloni berukuran besar

Koloni besar yang diamati memiliki tepi yang melebar, permukaan padat, dan warna krem kekuningan. Ciri-ciri ini sering dijumpai pada bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus plantarum* atau *Lactobacillus fermentum*, yang merupakan mikroba dominan pada fermentasi tempoyak. Ukuran koloni yang besar mengindikasikan laju pembelahan sel yang cepat, pemanfaatan nutrisi yang efisien, serta toleransi yang baik terhadap kondisi asam yang dihasilkan selama fermentasi. Kehadiran koloni besar juga menunjukkan bahwa bakteri ini berperan penting dalam menghasilkan rasa asam dan aroma khas pada tempoyak.

c. Koloni berbentuk bintik-bintik kecil

Selain koloni besar, ditemukan pula koloni kecil berbentuk bintik-bintik yang tersebar di permukaan media. Koloni kecil ini biasanya berasal dari bakteri dengan pertumbuhan lebih lambat atau dari populasi awal yang lebih sedikit jumlahnya dibandingkan bakteri dominan. Walaupun ukurannya kecil, mikroba ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pembentukan cita rasa, aroma, serta keseimbangan ekosistem mikroba selama proses fermentasi. Beberapa di antaranya mungkin berperan dalam memecah senyawa kompleks menjadi komponen yang lebih sederhana, yang kemudian dimanfaatkan oleh bakteri lain.

d. Keberagaman koloni dan implikasinya

Perbedaan ukuran dan bentuk koloni pada media menunjukkan adanya keragaman spesies bakteri dalam sampel tempoyak. Fermentasi alami cenderung menghasilkan komunitas mikroba yang beragam, di mana bakteri dominan dan minor saling berinteraksi untuk menciptakan kualitas produk akhir. Bakteri dominan berperan menghasilkan rasa asam dan menjaga kestabilan pH, sementara bakteri minor dapat memberikan aroma khas, mempengaruhi tekstur, serta mendukung keamanan produk dengan menghambat pertumbuhan mikroba patogen. Keberagaman ini juga mencerminkan proses fermentasi tradisional yang dipengaruhi oleh bahan baku, kondisi lingkungan, dan lama fermentasi.



Gambar 1.1 (tempoyak)

KESIMPULAN

Penelitian berjudul “Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Tempoyak sebagai Produk Fermentasi Tradisional” ini dilaksanakan untuk mengetahui jenis dan karakteristik bakteri asam laktat (BAL) yang terdapat pada tempoyak. Pada bagian pendahuluan telah dijelaskan bahwa tempoyak merupakan produk fermentasi tradisional berbahan dasar daging buah durian yang difermentasi secara alami, umumnya tanpa penambahan starter mikroba. Fermentasi ini menghasilkan cita rasa dan aroma khas yang tidak hanya menjadi identitas kuliner daerah, tetapi juga berpotensi memberikan manfaat kesehatan karena keberadaan BAL yang diketahui memiliki sifat probiotik. Latar belakang ini mendorong perlunya isolasi dan identifikasi BAL untuk memahami lebih lanjut keberagaman mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi tempoyak.

Proses isolasi dilakukan menggunakan media selektif de Man Rogosa Sharpe Agar (MRSA) yang diformulasikan khusus untuk mendukung pertumbuhan BAL. Sampel tempoyak segar diperoleh dari pasar tradisional, kemudian dilakukan pengenceran serial dan penanaman pada media MRSA. Setelah inkubasi, koloni yang tumbuh diamati berdasarkan morfologi makroskopis, meliputi ukuran, bentuk, warna, dan tepi koloni. Selain itu, dilakukan pewarnaan Gram untuk mengamati bentuk sel secara mikroskopis, sehingga dapat diperoleh identifikasi awal terhadap kelompok BAL yang ditemukan.

Hasil pengamatan menunjukkan pertumbuhan koloni bakteri dengan variasi ukuran dan bentuk, terdiri dari koloni besar dominan serta koloni kecil minor. Koloni besar umumnya berwarna krem kekuningan, memiliki tepi melebar, dan tumbuh padat, yang mengindikasikan kemungkinan berasal dari bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus plantarum* atau *Lactobacillus fermentum*. Bakteri ini diketahui berperan penting dalam proses fermentasi dengan menghasilkan asam laktat yang menurunkan pH, memberikan rasa asam khas, serta membantu menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk dan patogen.

Sementara itu, koloni kecil berbentuk bintik-bintik kemungkinan berasal dari bakteri dengan laju pertumbuhan lebih lambat atau populasi awal yang lebih sedikit. Walaupun tidak dominan, bakteri ini tetap berperan dalam pembentukan cita rasa dan aroma melalui produksi senyawa volatil serta menjaga keseimbangan komunitas mikroba. Keberagaman morfologi koloni menunjukkan bahwa fermentasi tempoyak melibatkan interaksi kompleks antar mikroorganisme, di mana bakteri dominan dan minor saling melengkapi untuk menciptakan kualitas sensori dan kestabilan produk.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa tempoyak mengandung komunitas BAL yang beragam, dengan peran penting dalam pembentukan rasa, aroma, dan keamanan produk. Keberadaan BAL ini juga mengindikasikan potensi manfaat fungsional bagi kesehatan, sehingga penelitian lebih lanjut, termasuk identifikasi molekuler dan uji sifat probiotik, sangat disarankan untuk mengoptimalkan pemanfaatan tempoyak sebagai pangan fungsional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, kesehatan, dan kemudahan sehingga artikel yang berjudul “Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Tempoyak sebagai Produk Fermentasi Tradisional” dapat terselesaikan dengan baik. Penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, selama proses penulisan. Ucapan terima kasih khusus penulis sampaikan kepada diri sendiri atas ketekunan, kerja keras, dan dedikasi yang telah dicurahkan secara konsisten, mulai dari pengumpulan referensi, proses analisis, hingga penyusunan akhir naskah. Tidak lupa, penghargaan juga diberikan kepada rekan sejawat yang telah memberikan masukan dan saran demi penyempurnaan karya tulis ini. Semoga segala bantuan, dukungan, dan kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT.

DAFTAR PUSTAKA

- Damayanti, A. A., Pujiyanti, A. S., & Dharma, B. (2025). Tinjauan Pustaka: Fermentasi Durian, Tempoyak sebagai Pangan Fungsional Berbasis Lokal. *Bioprospek*, 17(1), 35–41.
- Dewi, M. A., Mubarik, N. R., Desniar, & Budiarti, S. (2022). Aplikasi bakteri asam laktat dari inasua sebagai biopreservatif ikan patin (*Pangasius sp.*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(1), 152–162.
- Erfisa, W., Arpi, N., & Asmawati. (2022). Kajian Literatur Pembuatan Produk Olahan Tempoyak (Durian Fermentasi). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(1), 420–430.
- Fauziyah, Z., Nia, L., Nandi, F. J., Lingga, R., & Helmi, H. (2023). Identifikasi dan Potensi Probiotik Bakteri Asam Laktat pada Pangan Fermentasi Lokal. *Jurnal Bios Logos*, 13(2), 54–64.

- Giyatno, D. C., & Retnaningrum, E. (2020). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Penghasil Eksopolisakarida dari Buah Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Sains Dasar*, 9(2), 42–49.
- Jasminarni, Novita, T., & Evita. (2023). Identifikasi Karakter Morfologi Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Lokal Kerinci. *Jagro: Jurnal Media Pertanian*, 8(1), 45–49.
- Mulyani, R., Adi, P., & Yang, J. J. (2022). Produk Fermentasi Tradisional Indonesia Berbahan Dasar Pangan Hewani (Daging dan Ikan) A Review. *JAHT: Journal of Applied Agriculture, Health, and Technology*, 1(2), 34–48.
- Putri, N. N., & Mustakim, A. (2025). Studi Mikrobiologis terhadap Jenis Bakteri yang Terlibat dalam Proses Fermentasi Tempoyak Buah Durian. *Konstanta: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(3), 18–25.
- Viona, A., Fevria, R., Irdawati, & 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.
- Wulandari, R. A., Fatonah, Adiguna, R., Kurniawan, M. R., Aditiya, R. D., Angelina, N., & Fajhira, S. (2022). Tempoyak sebagai Makanan Khas Jambi. *Seminar Nasional Humaniora*, 2, 25–30.
- Yanti, D., Marbun, R., & Nasution, E. (2023). Analisis Aktivitas Antibakteri Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Buah Lokal. *Jurnal Biologi Lingkungan*, 7(2), 115–124.
- Yusuf, R., Syahrul, H., & Lestari, P. (2021). Eksplorasi Bakteri Asam Laktat dari Produk Fermentasi Tradisional sebagai Kandidat Probiotik. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 15(3), 233–241.
- Zaenab, F., Nia, L., Nandi, F. J., Lingga, R., & Helmi, H. (2023). Potensi Probiotik Bakteri Asam Laktat pada Fermentasi Lokal (Beras Aruk, Rusip, Tempoyak). *Jurnal Bios Logos*, 13(2), 54–64.