

Analisis Peranan Mikroorganisme dalam Proses Bioteknologi Produk Susu: Tinjauan pada Keju, Yogurt, dan Yakult

¹Nita Magfirah Ilyas, ²Inna Raehana Ruad
^{1,2}, Jurusan Kimia, Universitas Negeri Makassar
*Email: Nita.magfirah@unm.ac.id

Article Info

Article history:

Received Januari 12, 2026
Revised Februari 20, 2026
Accepted Online Maret 06, 2026

Keyword:

bakteri asam laktat,
fermentasi susu,
keju,
yogurt,
yakult

ABSTRAK

Produk fermentasi susu seperti keju, yogurt, dan Yakult merupakan hasil penerapan bioteknologi pangan yang telah lama dikenal dan terus berkembang. Kajian ini bertujuan untuk meninjau berbagai metode bioteknologi yang digunakan dalam proses pembuatan ketiga produk tersebut, termasuk jenis susu, mikroorganisme, serta inovasi bahan tambahan yang digunakan. Berdasarkan analisis literatur dari beberapa jurnal, fermentasi dengan kombinasi bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* terbukti paling efektif dalam menghasilkan produk berkualitas tinggi. Susu sapi merupakan bahan baku terbaik untuk menghasilkan tekstur dan rasa yang unggul, sementara susu kedelai menawarkan alternatif untuk konsumen vegan. Penambahan bahan alami seperti buah naga juga meningkatkan nilai fungsional dan visual produk. Kajian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan mikroorganisme, pemilihan bahan baku, dan inovasi formulasi berperan penting dalam meningkatkan mutu produk susu fermentasi baik dari aspek gizi, sensorik, maupun fungsional.

Corresponding Author:

Nita Magfirah Ilyas
Jurusan Kimia
Universitas Negeri Makassar
Email: Nita.magfirah@unm.ac.id

PENDAHULUAN

Produk-produk hasil fermentasi susu telah menjadi bagian penting dalam kehidupan manusia sejak ribuan tahun lalu. Keju, yogurt, dan Yakult merupakan contoh produk bioteknologi modern yang berasal dari susu dan telah mengalami pengolahan menggunakan mikroorganisme tertentu. Bioteknologi dalam konteks ini merujuk pada pemanfaatan organisme hidup, khususnya bakteri asam laktat, untuk mengubah susu menjadi produk dengan tekstur, rasa, dan kandungan gizi yang berbeda dari susu aslinya. Produk-produk ini tidak hanya memiliki nilai ekonomi tinggi, tetapi juga menawarkan manfaat kesehatan yang signifikan (Winarno, 2004).

Meskipun berasal dari bahan dasar yang sama, yakni susu, keju, yogurt, dan Yakult berbeda dalam hal metode produksi, jenis mikroorganisme yang digunakan, dan hasil akhir produknya. Keju umumnya melalui proses koagulasi protein susu dengan bantuan enzim rennet dan bakteri asam laktat, menghasilkan produk padat dengan umur simpan yang panjang. Sebaliknya, yogurt diproduksi dengan fermentasi langsung menggunakan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam kondisi suhu tertentu yang menghasilkan tekstur kental dan cita rasa asam. Yakult, di sisi lain, menggunakan strain *Lactobacillus casei* Shirota yang difermentasi dalam susu skim, menghasilkan minuman probiotik cair yang fokus pada kesehatan saluran pencernaan (Hutkins, 2006).

Perbedaan ini menjadikan ketiga produk sebagai objek penting dalam studi literatur tentang bioteknologi pangan berbasis susu. Peninjauan terhadap perbedaan bahan, metode, serta mikroorganisme yang digunakan akan memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai peran teknologi fermentasi dalam diversifikasi produk susu. Selain itu, kajian ini dapat memperkaya pengetahuan tentang bagaimana manipulasi mikrobiologis dapat meningkatkan nilai gizi dan manfaat kesehatan dari produk susu fermentasi (Farnworth, 2008).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Data diperoleh dari berbagai jurnal, buku, dan artikel ilmiah yang membahas proses bioteknologi pada produk susu fermentasi seperti keju, yogurt, dan Yakult. Data yang terkumpul kemudian dianalisis dan dibandingkan untuk mengetahui metode fermentasi, jenis mikroorganisme, serta bahan baku yang paling efektif dalam menghasilkan produk berkualitas.

HASIL

a. Keju

No	Judul	Penulis	Pembahasan	Kelebihan	Kekurangan
1.	Pemanfaatan Produk Biologi Pada Pembuatan Keju	Deitra Ananda Sehuni, Irma Dwi Wulani, Nayumi Fatimah, Shinta Wulandari, Rahmat Razzaq Gunawan, Munifah Wahyuddin	Metode: Tradisional (getah pepaya) dan modern (enzim rekombinan, fermentasi mikroba) Jenis susu: Susu sapi dan UHT full	Membahas metode lokal dan modern. Menjelaskan dari teori hingga praktik. Menyinggung potensi kewirausahaan	Tidak dilengkapi data kuantitatif. Tidak ada pengujian laboratorium mendalam atau uji sensorik

			cream Mikroorganisme: Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophilus, Lactococcus lactis, probiotik		
2.	The Effect of 3 Different Types of Lactic Acid Bacteria and Their Combination on the Characteristics of Soycheese	Nurgrahadi, Ni Nyoman Puspawati, I Made Sugitha	Metode: Kombinasi starter bakteri asam laktat (BAL) Jenis susu: Susu kedelai (nabati) Mikroorganisme: Lactobacillus bulgaricus, Lactococcus lactis, Lactobacillus paracasei spp. paracasei 1 SKG44	Menghasilkan keju nabati dengan mutu baik (rendemen 27,47%, protein 17,02%). Analisis lengkap: kimia, mikrobiologi, dan sensorik. Solusi bagi konsumen vegan dan intoleran laktosa	Tidak membahas daya simpanan belum mengarah ke skala industry
3.	Pemanfaatan Rhizopus oryzae dalam Pengembangan Produk Olahan Susu (Keju) Halal Berbasis Bioteknologi	Solikhah Ana Estikomah	Metode: Menggunakan Rhizopus oryzae sebagai koagulan (pengganti rennet) Jenis susu: Susu sapi Mikroorganisme: Rhizopus oryzae	Menawarkan alternatif halal untuk koagulasi. Fokus pada aspek kehalalan pangan. Menggunakan	Rendemen curd rendah (maksimal 9,80%). Tidak membahas hasil sensorik seperti rasa atau tekstur

			(jamur filamentosa)	pendekatan mikrobiologi modern	
--	--	--	------------------------	--------------------------------------	--

Berdasarkan analisis tiga jurnal, metode fermentasi menggunakan kombinasi bakteri asam laktat (*Lactobacillus bulgaricus*, *Lactococcus lactis*, dan *Lactobacillus paracasei*) terbukti paling efektif dalam menghasilkan keju dengan karakteristik terbaik, seperti rendemen tinggi (27,47%), kandungan protein memadai (17,02%), serta total bakteri baik (CFU) yang tinggi. Keju yang dihasilkan memiliki tekstur yang lembut, warna agak putih, aroma khas kedelai (untuk keju nabati), dan rasa yang cukup disukai oleh panelis, menunjukkan penerimaan konsumen yang baik. Dibandingkan dengan penggunaan getah pepaya atau jamur *Rhizopus oryzae*, metode fermentasi BAL memberikan kualitas rasa dan tekstur yang lebih stabil dan konsisten. Selain itu, metode fermentasi memungkinkan pengendalian pH dan kadar asam laktat yang mendukung daya simpan lebih lama, karena pertumbuhan mikroba patogen dapat ditekan. Untuk bahan baku, susu sapi lebih unggul karena kandungan protein dan lemaknya tinggi, mendukung pembentukan curd yang padat dan lezat. Namun, susu kedelai dapat menjadi alternatif fungsional yang baik untuk konsumen vegan atau intoleran laktosa, meskipun rasanya sedikit lebih khas dan teksturnya lebih lunak. Dengan demikian, kombinasi starter BAL dengan susu sapi memberikan hasil keju terbaik secara nutrisi, sensorik, dan ketahanan simpan, sedangkan susu nabati tetap menjanjikan untuk segmen khusus.

b. Yogurt

No	Judul	Penulis	Pembahasan	Kelebihan	Kekurangan
1.	Pembuatan Yoghurt Dengan Penambahan Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus P</i>) Sebagai Minuman Kesehatan	Faramita Hiola Wahyuddin	Metode: Fermentasi susu UHT. Bahan tambahan: Filtrat kulit buah naga merah 10%, 15%, 20% Mikroorganisme: <i>Lactobacillus bulgaricus</i> dan <i>Streptococcus thermophilus</i>	Memanfaatkan limbah kulit buah naga kaya antioksidan. Evaluasi lengkap: pH, viskositas, organoleptik, total BAL, cemaran mikroba	Uji daya simpan hanya sampai minggu ke-2. Tidak ada uji kandungan antioksidan secara kimiawi
2.	Pemanfaatan Bioteknologi pada Pembuatan Makanan	Nurul Fajriana, Ulia Hanum,	Metode: Pasteurisasi susu, penambahan	Edukatif untuk masyarakat	Tidak dilengkapi uji laboratorium (pH, tekstur, cemaran). Tidak menyebut bahan

	Probiotik Yoghurt yang Halalan Thayyiban	Qurratu Aini, Cut Novrita Rizki	starter, fermentasi 8–12 jam. Bahan: Susu sapi (jenis tidak dijelaskan). Mikroorganisme: Lactobacillus bulgaricus dan Streptococcus thermophilus	luas. Menekankan prinsip halal–thayyib. Mendorong kemandirian pembuatan yoghurt rumahan	tambahan atau pengaruh variasi
3.	Pembuatan Produk Bioteknologi Yoghurt Buah Naga (Hylocereus polyrhizus)	Irsan Arifin	Metode: Fermentasi susu UHT dengan penambahan sari buah naga. Bahan tambahan: Sari buah naga merah. Mikroorganisme: Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophilus	Menambahkan nilai gizi dari buah naga (warna, rasa, antioksidan). Penilaian organoleptik dilakukan	Tidak ada uji total BAL. Tidak dilakukan analisis mikrobiologis lanjutan
4.	Penerapan Bioteknologi Pembuatan Yoghurt Sebagai Upaya Peningkatan Nilai Ekonomis Produk Susu	Nurfadillah	Metode: Fermentasi standar suhu dan waktu. Bahan: Susu sapi. Mikroorganisme: Tidak dijelaskan secara rinci	Mendorong pemanfaatan produk susu secara ekonomis. Menyentuh aspek kewirausahaan	Tidak mencantumkan data uji laboratorium (pH, viskositas, mikrobiologi). Mikroorganisme tidak disebut

					secara spesifik
--	--	--	--	--	-----------------

Berdasarkan analisis tiga jurnal tentang pembuatan yoghurt, metode fermentasi dengan penambahan bahan alami seperti sari atau kulit buah naga merupakan metode terbaik karena tidak hanya menghasilkan yoghurt yang disukai secara organoleptik, tetapi juga meningkatkan kandungan antioksidan. Bahan tambahan terbaik adalah buah naga merah, baik daging maupun kulitnya, karena kaya akan senyawa bioaktif yang meningkatkan nilai gizi dan warna produk. Jenis susu terbaik yang digunakan adalah susu UHT, karena mudah diperoleh, higienis, dan menghasilkan fermentasi yang konsisten. Sementara itu, kombinasi mikroorganisme *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* tetap menjadi starter paling efektif dalam menghasilkan yoghurt berkualitas, baik dari segi rasa, tekstur, maupun aktivitas probiotik.

c. Yakult

No	Judul	Penulis	Pembahasan	Kelebihan	Kekurangan
1.	Pembuatan Yoghurt dari Susu Sapi dan Susu Kedelai Menggunakan Starter Yoghurt Komersial	Rima Nur Indah Sari, Rendra Putra Pratama	Metode: Fermentasi menggunakan starter yoghurt komersial. Jenis susu: Susu sapi dan susu kedelai. Mikroorganisme: Tidak disebut spesifik, diasumsikan <i>Lactobacillus bulgaricus</i> dan <i>Streptococcus thermophilus</i>	Membandingkan susu hewani dan nabati. Penilaian lengkap: pH, rasa, tekstur, aroma, dan tingkat kesukaan panelis	Tidak menjelaskan aktivitas mikroba (total BAL). Starter mikroba tidak diidentifikasi jelas
2.	Pembuatan Yoghurt dari Susu Sapi dengan Penambahan Sari Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	Rika Pratiwi	Metode: Fermentasi susu UHT dengan penambahan sari buah naga. Jenis susu: Susu sapi. Mikroorganisme: <i>Lactobacillus</i>	Inovatif dengan bahan tambahan alami (buah naga). Evaluasi sensorik (warna, rasa, tekstur) dilakukan	Tidak ada data daya simpan. Tidak dilakukan uji mikrobiologi (BAL, cemaran)

			bulgaricus dan Streptococcus thermophilus		
3.	Skrining Probiotik Asal Produk Komersil Yang Berpotensi Sebagai Inhibitor α -Glukosidase	Edy Fachrial, Angelin Christin	Metode: Uji in vitro terhadap minuman yoghurt Komersial (Yakult, L-Bio, Biokul, Max Biotik). Jenis susu: Produk probiotik berbasis susu (komersial). Mikroorganisme: Lactobacillus, Bifidobacterium, Streptococcus, dll (tidak disebut strain spesifik)	Uji lengkap: toleransi asam, garam empedu, dan aktivitas enzim α -glukosidase. Yakult terbukti paling potensial sebagai inhibitor α -glukosidase	Tidak membahas karakteristik organoleptik. Tidak menguji formulasi yoghurt buatan sendiri

Berdasarkan analisis tiga jurnal yoghurt, metode fermentasi dengan penambahan bahan alami seperti sari buah naga terbukti paling baik karena mampu meningkatkan nilai fungsional produk tanpa mengganggu proses fermentasi. Bahan baku tambahan terbaik adalah sari buah naga merah, yang kaya antioksidan dan mampu memperbaiki warna, rasa, serta daya tarik visual yoghurt. Jenis susu yang paling baik tetap susu sapi, karena kandungan proteinnya tinggi dan mampu menghasilkan tekstur yoghurt yang lebih kental dan disukai panelis dibandingkan susu kedelai. Mikroorganisme yang paling efektif adalah kombinasi Lactobacillus bulgaricus dan Streptococcus thermophilus, yang secara konsisten digunakan dalam fermentasi yoghurt dan terbukti menghasilkan rasa asam khas, tekstur lembut, dan aktivitas probiotik tinggi, terutama pada produk komersial seperti Yakult yang juga menunjukkan potensi sebagai agen fungsional penurunan gula darah.

KESIMPULAN

DAN

SARAN

Berdasarkan tinjauan literatur, fermentasi menggunakan bakteri asam laktat seperti Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophilus, dan Lactococcus lactis merupakan metode paling efektif dalam menghasilkan keju, yogurt, dan Yakult berkualitas baik dari segi gizi, rasa, tekstur, dan daya simpan. Susu sapi menjadi bahan baku terbaik, sedangkan susu kedelai dapat menjadi alternatif bagi konsumen vegan atau intoleran laktosa. Penambahan bahan alami seperti buah naga juga mampu meningkatkan nilai fungsional produk. Ke depan, penelitian disarankan lebih mengembangkan variasi mikroorganisme, bahan alami, serta melakukan uji laboratorium yang lebih lengkap untuk meningkatkan kualitas dan keamanan produk susu fermentasi.

REFERENSI

- Bintsis, T. (2021). Lactic acid bacteria: Their applications in foods. *Journal of Bacteriology & Mycology*, 9(1), 23–29.
- Deitra Ananda Sehuni, D. A., Wulani, I. D., Fatimah, N., Wulandari, S., Gunawan, R. R., & Wahyuddin, M. (2010). Pemanfaatan Produk Biologi Pada Pembuatan Keju. *Jurnal Teknik Pangan*.
- Edy Fachrial, & Christin, A. (n.d.). Skrining Probiotik Asal Produk Komersil yang Berpotensi Sebagai Inhibitor α -Glukosidase.
- Faramita Hiola. (2011). Pembuatan Yoghurt Dengan Penambahan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus P*) Sebagai Minuman Kesehatan. *Jurnal Bioteknologi Pangan*.
- Farnworth, E. R. (2008). *Handbook of Fermented Functional Foods* (2nd ed.). CRC Press.
- Huang, R., Liu, X., Wang, L., & Zhang, M. (2022). Probiotic characteristics of *Lactobacillus casei* Shirota and its role in gut health. *Journal of Microorganisms*, 10(2), 358.
- Hutkins, R. W. (2006). *Microbiology and Technology of Fermented Foods*. Blackwell Publishing.
- Irsan Arifin. (2022). Pembuatan Produk Bioteknologi Yoghurt Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Pangan*.
- Marco, M. L., Heeney, D., Binda, S., Cifelli, C. J., Cotter, P. D., Foligné, B., et al. (2021). Health benefits of fermented foods: Microbiota and beyond. *Current Opinion in Biotechnology*, 70, 147–155.
- Nurgrahadi, N., Puspawati, N. N., & Sugitha, I. M. (2020). The Effect of 3 Different Types of Lactic Acid Bacteria and Their Combination on the Characteristics of Soycheese. *Journal Of Foods*.
- Nurul Fajriana, Hanum, U., Aini, Q., & Rizki, C. N. (2022). Pemanfaatan Bioteknologi pada Pembuatan Makanan Probiotik Yoghurt yang Halalan Thayyiban. *Jurnal Bioteknologi*.
- Nurfadillah. (2021). Penerapan Bioteknologi Pembuatan Yoghurt Sebagai Upaya Peningkatan Nilai Ekonomis Produk Susu. *Jurnal Pangan*.
- Rika Pratiwi. (2021). Pembuatan Yoghurt dari Susu Sapi dengan Penambahan Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Inovasi Pangan*.
- Rima Nur Indah Sari, & Pratama, R. P. (2021). Pembuatan Yoghurt dari Susu Sapi dan Susu Kedelai Menggunakan Starter Yoghurt Komersial. *Jurnal Pangan Indonesia*.
- Singh, A., Sharma, R., & Kaur, M. (2023). Recent advances in food biotechnology: Applications and safety issues. *Food Research International*, 162, 112123.

Indonesian Journal of Science and Public Health
Volume 3 Nomor 1 Januari – April 2026

Solikhah Ana Estikomah. (2024). Pemanfaatan *Rhizopus oryzae* dalam Pengembangan Produk Olahan Susu (Keju) Halal Berbasis Bioteknologi. *Jurnal Teknologi Pangan*.

Tamang, J. P., Cotter, P. D., Endo, A., Han, N. S., Kort, R., Liu, S. Q., et al. (2023). Fermented foods in a global age: East meets West. *Trends in Food Science & Technology*, 132, 65–78.

Winarno, F. G. (2004). *Bioteknologi Pangan*. Gramedia Pustaka Utama.

Yadav, R., Kumar, V., & Yadav, M. (2022). *Food biotechnology: A sustainable approach in health and nutrition*. Springer.