J. Sains dan Teknologi Pangan (JSTP)

Vol. 11, No. 5, P. 973-982, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

KARAKTERISTIK KIMIA, PROFIL MIKROBIOLOGI, DAN POTENSI PROBIOTIK KEJU TRADISIONAL *DANGKE*: TINJAUAN PUSTAKA

Chemical Characteristics, Microbiological Profile, and Probiotic Potential of Dangke Traditional Cheese: A Review

Marshanda Apriestanti[1*], Juni Sumarmono[2], Triana Setyawardani[2]

[1]Program Studi Magister Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Soeparno, Purwokerto, Jawa Tengah 53122, Indonesia
[2]Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Soeparno, Purwokerto, Jawa Tengah 53122, Indonesia
*Email: mapriestanti@gmail.com

Diterima tanggal 24 Juli 2026
Disetujui tanggal 2 Oktober 2026

ABSTRACT

Dangke is a traditional cheese from Enrekang, South Sulawesi, produced from buffalo, cow, or goat milk through enzymatic coagulation using papaya sap combined with spontaneous fermentation. This review aimed to comprehensively evaluate the chemical characteristics, microbiological profile, and probiotic potential of indigenous lactic acid bacteria (LAB) isolated from dangke. The review was conducted using a literature study method based on published secondary data retrieved from major scientific databases. The results revealed that the chemical profile of dangke varies considerably depending on the type of milk and coagulant used. Buffalo or goat milk with natural coagulants yielded higher protein and fat contents than cow milk. The microbial ecosystem of dangke is dominated by LAB generally recognized as safe, including Lactobacillus plantarum, Lactobacillus fermentum, Leuconostoc mesenteroides, Enterococcus faecium, and Pediococcus. These indigenous LAB strains produce bioactive bacteriocins capable of inhibiting foodborne pathogens. Furthermore, dangke-derived LAB exhibit strong probiotic candidate traits, as indicated by high survival under gastrointestinal conditions and effective intestinal adhesion. In conclusion, dangke is not only a highly nutritious ethnic food but also a promising source of functional microorganisms for developing standardized starter cultures.

***Keywords**: chemical characteristics, dangke, lactic acid bacteria, probiotic, traditional cheese*

ABSTRAK

Dangke merupakan keju tradisional khas Enrekang, Sulawesi Selatan, yang dibuat dari susu kerbau, sapi, atau kambing melalui penggumpalan enzimatis menggunakan getah pepaya dan fermentasi spontan. Artikel tinjauan ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif karakteristik kimia, profil mikrobiologi, serta potensi bakteri asam laktat (BAL) *indigenous* asal *dangke* sebagai kandidat probiotik. Kajian dilakukan dengan metode studi literatur berdasarkan data sekunder terpublikasi yang diperoleh dari berbagai basis data ilmiah bereputasi. Hasil kajian menunjukkan bahwa profil kimia *dangke* sangat bervariasi bergantung pada jenis susu dan koagulan yang digunakan. Penggunaan susu kerbau atau kambing dengan koagulan alami menghasilkan kadar protein dan lemak yang lebih tinggi daripada susu sapi. Mikrobiota *dangke* didominasi oleh BAL yang umumnya dianggap aman, antara lain *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Enterococcus faecium*, dan *Pediococcus*. BAL *indigenous* tersebut menghasilkan bakteriosin bioaktif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen penyebab penyakit bawaan makanan. Selain itu, BAL *indigenous* dari *dangke* memenuhi kriteria kandidat probiotik karena mampu bertahan pada kondisi saluran pencernaan dan menempel pada epitel usus. Simpulannya, *dangke* tidak hanya merupakan pangan tradisional bernilai gizi tinggi, tetapi juga berpotensi besar sebagai sumber mikroorganisme fungsional untuk pengembangan kultur starter terstandar.

Kata kunci: bakteri ***asam*** laktat, *dangke*, keju tradisional, karakteristik kimia, probiotik

Vol. 11, No. 5, P. 973-982, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

PENDAHULUAN

Dangke merupakan produk keju tradisional yang terbuat dari bahan dasar susu segar baik susu sapi maupun kerbau dan telah diproduksi secara turun-temurun sebagai industri rumah tangga sejak tahun 1905 atau abad ke-18 di wilayah Curio, Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan (Hatta et al., 2013; Umarella et al., 2023). Perkembangan produk tersebut sangat erat kaitannya dengan suku asli Massenrempulu yang memanfaatkan wilayah dataran tinggi subur untuk memelihara kerbau dalam jumlah besar. Keberadaan populasi kerbau yang melimpah menghasilkan surplus produksi susu yang tinggi. Produksi susu yang tinggi tersebut kemudian memunculkan ide kreatif untuk mengawetkan kelebihan pasokan tersebut sekaligus mencegah pemborosan dengan cara mengembangkan metode penggumpalan susu alami yang kemudian melahirkan produk dangke (Sapang *et al.*, 2023; Setiarto *et al.,* 2025). Salah satu komoditas unggulan Kabupaten Enrekang lainnya adalah pepaya, yang secara tradisional telah dimanfaatkan sebagai sumber enzim papain. Getah pepaya yang kaya akan enzim tersebut digunakan sebagai bahan penggumpal alami susu pada proses pembuatan dangke (Malaka *et al.*, 2015).

Tahap awal perkembangannya, dangke tergolong sebagai pangan mewah berharga tinggi yang umumnya hanya disajikan untuk kaum bangsawan atau tamu kehormatan dalam acara-acara khusus. Secara historis nama "dangke" memiliki kaitan erat dengan masa kolonial Belanda karena istilah ini diyakini mengadaptasi ungkapan apresiasi *"dank je wel"* atau “terima kasih” yang sering diucapkan oleh para tentara atau pemukim Belanda saat disuguhkan keju lokal tersebut oleh masyarakat Enrekang (Hatta *et al.*, 2013; Hardiansyah *et al.*, 2020; Mustamin & Sumilih, 2021; Setiarto *et al*., 2025). Produk dangke merefleksikan identitas komunitas dan warisan leluhur yang disajikan dalam berbagai ritual adat serta perayaan keluarga. Dari aspek nutrisi, dangke berperan penting sebagai sumber protein guna mendukung ketahanan dan diversifikasi pangan lokal, sedangkan dari sudut pandang ekonomi pengolahan tradisional tersebut telah bertransformasi menjadi industri domestik yang andal dalam menopang pendapatan keluarga. Secara filosofis, keberlanjutan produksi dangke yang memanfaatkan koagulan alami seperti getah pepaya melambangkan keharmonisan hubungan antara masyarakat setempat dengan alam sekitar yang lestari. Oleh karena itu, artikel review ini bertujuan untuk meninjau secara komprehensif karakteristik kimia, profil mikrobiologi, serta potensi Bakteri Asam Laktat (BAL) *indigenous* yang diisolasi dari dangke sebagai agen probiotik lokal yang bernilai tambah

2. PROSES PRODUKSI

Proses pembuatan dilakukan dengan cara memanaskan susu terlebih dahulu lalu menambahkan larutan getah pepaya sebagai koagulan alami agar membentuk gumpalan (*curd*) dan memisahkannya dari cairan (*whey*) (Yasir, 2019; Wandira *et al*., 2025). Proses pembuatan dangke memerlukan agen pengental atau koagulan untuk

Vol. 11, No. 5, P. 973-982, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

mengendapkan protein susu hingga membentuk gumpalan (*curd*). Secara tradisional, masyarakat memanfaatkan getah pepaya sebagai koagulan nabati alami untuk memicu proses penggumpalan tersebut. Namun, seiring dengan perkembangan teknologi pangan, saat ini terdapat urgensi untuk mengeksplorasi berbagai alternatif koagulan lain yang tidak hanya efisien, tetapi juga lebih ekonomis dan ramah lingkungan (Wandira et al., 2025).

Pembuatan dangke umumnya memanfaatkan getah pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai agen penggumpal alami karena mengandung enzim papain di dalamnya (Malaka et al., 2015; Andriani *et al.,* 2019; Pulungan *et a*l., 2020; Ardat *et al*., 2022). Papain sendiri merupakan jenis enzim proteolitik yang secara umum diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu papain kasar (*crude papain*) dan papain yang telah dimurnikan. Enzim tersebut dapat ditemukan di seluruh bagian tanaman pepaya seperti daun, batang, dan tangkai daun, konsentrasi enzim papain tertinggi dan paling melimpah terdapat pada bagian buahnya. Selain penggunaan enzim proteolitik tersebut, proses koagulasi protein susu juga dapat dipicu melalui pendekatan pengasaman dengan memanfaatkan koagulan asam, seperti asam asetat, asam cuka, asam sitrat, asam laktat, asam klorida, maupun ekstrak alami (Andaka & Fitri, 2017; Maulana *et al*., 2026).

Proses pembuatan dangke menurut penelitian Fathiaturrahma *et al*., (2022) adalah 1 liter susu dipasteurisasi menggunakan metode *low temperature long time* (LTLT) pada suhu 60–70 °C selama 12–30 menit sambil diaduk untuk menekan pertumbuhan bakteri patogen dan mikroorganisme pembusuk serta menginaktivasi enzim yang dapat menurunkan kualitas nutrisi susu. Setelah didinginkan hingga mencapai suhu ruang, susu ditambahkan garam sebanyak 10 g/L dan enzim papain dari getah pepaya sebanyak 0,1% (v/v) sebagai koagulan. Penambahan papain menyebabkan protein susu menggumpal membentuk *curd* dan memisah dari fase cair (*whey*). Selanjutnya, *curd* dipisahkan dari *whey* menggunakan saringan, kemudian dicetak dengan cetakan tempurung kelapa dan didiamkan selama beberapa menit hingga terbentuk produk dangke.

Proses koagulasi protein susu dalam pembuatan dangke secara umum dipicu oleh aktivitas enzim proteolitik (papain). Mekanisme dan proses aktivitas enzim papain tersebut diawali dengan proses hidrolisis kasein karena enzim papain akan memutuskan ikatan peptida spesifik pada molekul kappa-kasein yang menyelimuti globula lemak susu (Sulistyo *et al.,* 2018; Aliifah *et al.*, 2023). Setelah itu akan terjadi destabilisasi yaitu hilangnya gaya tolak-menolak antar partikel pada protein susu yang disebabkan karena hilangnya lapisan pelindung kasein yang bermuatan negatif. Terakhir adanya proses pemanasan maka akan terjadi pembentukan gumpalan atau *curd* karena kasein yang telah terdestabilisasi akan saling mengikat dan membentuk jaringan tiga dimensi yang menangkap air serta lemak (Corredig *et al*., 2019; Tian *et al*., 2021).

Vol. 11, No. 5, P. 973-982, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

Ciri khas utama dangke terletak pada metode pengolahannya yang menggunakan tempurung kelapa sebagai penyaring sekaligus pencetak tradisional, sebelum akhirnya dibungkus menggunakan daun pisang. Masyarakat setempat dalam kehidupan sehari-hari umumnya mengonsumsi dangke sebagai lauk pendamping nasi atau sebagai makanan selingan yang dipadukan dengan sambal jeruk nipis maupun gula aren. Produk lokal ini memiliki karakteristik fisik yang unik, yaitu berwarna putih kekuningan dengan tekstur padat, aroma yang gurih, serta bentuk oval menyerupai tahu (Sulmiyati & Said, 2018; Musra *et a*l., 2021; Nabilah *et al.*, 2025). Meskipun pembentukan *curd* dangke terjadi melalui koagulasi enzimatis, proses pembuatan tradisionalnya melibatkan fermentasi spontan oleh mikroorganisme awal (*indigenous*) yang bersumber dari lingkungan sekitar misalnya penggunaan cetakan tempurung kelapa, hingga daun pisang sebagai pembungkusnya (Wei & Huang, 2025; Yee *et al.*, 2025; Massinai *et al.*, 2026).

3. KARAKTERISTIK KIMIA

Dangke pada umumnya terbuat dari susu kerbau yang ditambahkan dengan getah pepaya sebagai sumber enzim papain dan agen koagulan. Karakteristik bahan baku dan jenis koagulan yang berbeda dapat mempengaruhi karakteristik kimia produk dangke yang dihasilkan. Karakteristik kimia pada dangke dapat dilihat pada Tabel 1. Komposisi proksimat dangke tersebut menunjukkan adanya variasi yang cukup berbeda pada setiap jenis susu dan bahan koagulan yang digunakan. Kadar air dangke berkisar antara 45,65-88,30% dengan kadar air tertinggi terdapat pada dangke yang terbuat dari susu sapi dan enzim papain komersial, sedangkan penggunaan susu kerbau dan susu kambing menghasilkan dangke dengan kadar air yang lebih rendah. Hal tersebut dapat disebabkan karena tingginya total solid pada susu kerbau dan susu kambing dibandingkan susu sapi sehingga *curd* yang dihasilkan menjadi lebih padat dan dapat mengikat air lebih baik selama proses pembuatan (Arnold *et al.*, 2021; Terzioglu *et al.*, 2023).

Kadar protein kasar (PK) menentukan kualitas dangke yang dihasilkan, dangke 2 dan dangke 5 memiliki kadar PK tertinggi sedangkan kadar PK terendah terdapat pada dangke 4. Perbedaan kadar tersebut berkaitan dengan rasio kasein dalam bahan baku susu serta efektivitas koagulan dalam memotong ikatan spesifik protein susu. Enzim papain alami bekerja secara proteolitik spesifik memutus ikatan peptida kasein hingga membentuk matrik gel kasein yang solid, sedangkan pengasaman dengan jeruk nipis menurunkan pH hingga mencapai titik isoelektrik kasein (pH 4,6) sehingga mengendapkan protein secara maksimal (Pardede et al., 2013). Dangke berbahan dasar susu kambing Etawa dan susu kerbau memiliki kadar lemak kasar yang tinggi, mencapai 33,89 dan 32,82%. Lemak susu terperangkap di dalam matriks jaringan kasein selama proses koagulasi berlangsung. Tingginya kadar lemak pada susu kerbau dan kambing memberikan kontribusi langsung terhadap tekstur dangke yang lebih kenyal, rasa gurih (*flavour*), serta matriks keju yang padat (Rahayu et al., 2010; Nabilah et al., 2025).

Vol. 11, No. 5, P. 973-982, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

Kadar abu dangke berkisar antara 0,7% hingga 2,32% yang mencerminkan kandungan mineral yaitu kalsium dan fosfor dari susu, sedangkan kadar karbohidrat (laktosa) umumnya terukur sangat rendah. Penurunan kadar karbohidrat terjadi karena sebagian besar laktosa terlarut ikut terbuang bersama cairan *whey* saat proses pemisahan dan pencetakan menggunakan tempurung kelapa.

Tabel 1.Karakteristik Kimia Dangke

Dangke	Jenis Bahan Koagulan	Jenis Susu	Komposisi Bahan Kimia (%)						Referensi
			Kadar Ai	Kadar Ab	Lemak Kasar	Karbohidrat	Protein Kasar	Serat Kasar	
Dangke 1	Enzim Papai	Susu Kerba	47,94	-	13,32	4,70	14,02	9,72	(Umarella et a 2023)
Dangke 2	Enzim Papai	Susu Kerba	45,65	1,77	32,82	0,53	19.23	-	(Arini et al. 2016)
Dangke 3	Enzim Papai Komersial	Susu Kerba	73,80	0,8	12,00	-	6,30	-	(Sapang et a 2023)
Dangke 4	Enzim Papai Komersial	Susu Sapi	88,30	0,7	3,50	-	3,20	-	(Sapang et a 2023)
Dangke 5	Ekstrak Jeru Nipis	Susu Kambing Etawa	47,75	2,32	33,89	-	17,01	-	(Suryani & Niswah 2015

4. MIKROBIOTA DAN SENYAWA AKTIF

Kondisi lingkungan pengolahan tradisional yang melibatkan fermentasi spontan memberikan peranan krusial terhadap pembentukan ekosistem mikrobiota *indigenous*. Alat pencetak tradisional berupa tempurung kelapa yang digunakan secara berulang, penggunaan daun pisang sebagai bahan pembungkus, serta paparan udara lingkungan sekitar bertindak sebagai sumber inokulan alami (*spontaneous starter*). Selain itu, penaburan garam pada permukaan dangke pasca-pencetakan memicu pembentukan kondisi selektif alami (Hardiansyah *et al.*, 2020; Mustamin & Sumilih, 2021). Konsentrasi garam tersebut efektif menekan populasi mikroorganisme pembusuk dan patogen yang bersifat teratogenik/sensitif garam melalui penurunan aktivitas air, sekaligus menyeleksi mikroba halotoleran dan asam toleran untuk tumbuh mendominasi produk (Massinai *et al*., 2026).

Kelompok mikroorganisme yang paling mendominasi ekosistem mikroflora dangke adalah Bakteri Asam Laktat (BAL). Berdasarkan berbagai studi isolasi dan identifikasi molekuler, dangke memiliki keragaman spesies BAL yang tergolong ke dalam kelompok mikroorganisme *Generally Recognized as Safe* (GRAS). Genus BAL yang paling banyak diisolasi dari dangke, baik yang berbasis susu sapi maupun susu kerbau, didominasi oleh *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Enterococcus faecium*, serta

Vol. 11, No. 5, P. 973-982, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

spesies dari genus *Pediococcus* (Rahayu *et al.,* 2010; Aliifah *et al.*, 2023; Kadir *et al.,* 2025). Dinamika populasi BAL selama masa penyimpanan dangke memicu fermentasi asam laktat yang secara bertahap menurunkan nilai pH produk. Selain menstabilkan struktur *curd*, penurunan pH juga berperan sebagai penghalang biologis (*biological hurdle*) kedua setelah garam yang membantu menghambat pertumbuhan mikroba sehingga daya simpan dan kualitas dangke dapat dipertahankan secara alami.

Aktivitas metabolisme BAL *indigenous* selama proses pembuatan dan penyimpanan dangke menghasilkan berbagai senyawa bioaktif metabolit sekunder yang bernilai fungsional tinggi. Salah satu senyawa bioaktif utama yang dihasilkan oleh isolat BAL dangke adalah bakteriosin, yaitu peptida bioaktif berspektrum luas yang disintesis secara ribosomal oleh BAL dan memiliki kemampuan bakterisida maupun bakteriostatik terhadap spesies bakteri lain (Rahmiati & Simanjuntak, 2019; Kurnianto *et al.,* 2022). Aktivitas antimikroba dari senyawa bioaktif yang diisolasi dari dangke ini terbukti efektif dalam menghambat pertumbuhan berbagai bakteri patogen penting pemicu penyakit bawaan makanan (*foodborne pathogens*), seperti *Staphylococcus aureus* yang merupakan kontaminan utama produk susu segar, *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. yang menjadi pemicu gangguan gastrointestinal, hingga *Listeria monocytogenes* yang dikenal sebagai patogen psikrofilik berbahaya pada olahan susu (Nur et al., 2015; Pisestyani *et al*., 2021; Umarella *et al*., 2023; Jariyah *et al*., 2025). Keberadaan peptida bioaktif dan aktivitas proteolitik ini tidak hanya berfungsi sebagai agen pengawet biologis alami (*biopreservative*) yang menjamin keamanan pangan dangke, tetapi juga memberikan nilai tambah (*added value*) bagi dangke sebagai produk pangan fungsional berbasis kearifan lokal

5. POTENSIAL PROBIOTIK BAKTERI ASAM LAKTAT INDIGENEOUS

Pengembangan Bakteri Asam Laktat (BAL) *indigenous* yang diisolasi dari produk pangan tradisional sebagai kandidat agen probiotik memerlukan serangkaian evaluasi karakteristik fungsional yang ketat. Bakteri probiotik didefinisikan sebagai mikroorganisme hidup yang apabila dikonsumsi dalam jumlah yang memadai mampu memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya. Isolasi BAL dari dangke menunjukkan prospek yang sangat menjanjikan karena bakteri-bakteri tersebut secara alami telah teradaptasi dengan matriks protein dan kondisi asam ringan pada keju tradisional tersebut. Syarat utama sebuah strain BAL untuk dikategorikan sebagai kandidat probiotik adalah kemampuannya untuk bertahan hidup melewati kondisi ekstrem pada saluran pencernaan manusia (*gastrointestinal tract*). Kondisi ini mencakup paparan asam lambung dengan pH sangat rendah (pH 2,0–3,0) serta keberadaan garam empedu (*bile salt*) pada usus halus. Kemampuan melekat (*adhesion ability*) pada epitel usus merupakan kriteria penting berikutnya bagi kandidat probiotik untuk mencegah pembilasan (*washout*) oleh peristaltik usus. Sifat adhesi umumnya dievaluasi melalui uji hidrofobisitas permukaan sel (*cell surface hydrophobicity*) dan autoagregasi *(Sitepu et al., 2016; Dwijastuti et al.,* 2025; Hillman *et al*., 2025).

Vol. 11, No. 5, P. 973-982, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

Meskipun pemanfaatan BAL pada dangke tradisional berlangsung secara spontan, keberhasilan isolasi dan karakterisasi potensi probiotik ini membuka peluang besar bagi modernisasi industri dangke. Penggunaan isolat BAL *indigenous* unggulan sebagai kultur starter komersial (*indigenous starter culture*) dapat diaplikasikan untuk merancang proses fermentasi terstandar. Aplikasi kultur starter terkontrol dari BAL dangke tidak hanya berfungsi untuk menjaga konsistensi mutu organoleptik, tekstur, dan keamanan mikrobiologis dangke, tetapi juga berpotensi digunakan sebagai starter kultur pada produk fermentasi susu lokal lainnya (seperti yoghurt atau keju olahan nasional). Pengembangan tersebut menjadi strategi penting dalam memperkuat kemandirian industri pangan fungsional berbasis mikroorganisme lokal Indonesia.

KESIMPULAN

Dangke merupakan produk keju tradisional yang memiliki nilai nutrisi, sejarah, dan nilai kultural yang tinggi bagi masyarakat Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan. Karakteristik kimia dangke sangat dipengaruhi oleh kombinasi jenis bahan baku susu serta jenis koagulan yang diaplikasikan, penggunaan susu kerbau atau kambing yang dipadukan dengan koagulan alami menghasilkan gumpalan protein dengan konsentrasi nutrisi yang lebih pekat. Meskipun dibentuk melalui penggumpalan enzimatis, kondisi lingkungan pengolahan tradisional serta penambahan garam memicu pembentukan kondisi selektif yang mendukung dominasi bakteri asam laktat indigenous yang aman bagi kesehatan. Aktivitas metabolisme dari bakteri asam laktat dangke menghasilkan senyawa bioaktif bakteriosin yang berperan sebagai agen pengawet biologis alami terhadap bakteri patogen. Selain itu, strain bakteri asam laktat yang diisolasi dari dangke perlu dibuktikan memenuhi kriteria fungsional sebagai kandidat probiotik melalui ketahanannya terhadap paparan kondisi asam lambung dan cairan empedu serta memiliki kemampuan adhesi yang baik. Penelitian lanjutan disarankan untuk memfokuskan pada pemurnian dan enkapsulasi isolat bakteri asam laktat indigenous unggulan dangke agar dapat diaplikasikan secara terstandar sebagai kultur starter komersial guna mendukung modernisasi dan jaminan keamanan industri pangan fungsional berbahan dasar susu di Indonesia.

KONTRIBUSI PENULIS DAN CONFLICT OF INTEREST

Penulis menyatakan bahwa penelitian dilakukan secara mandiri tanpa adanya hubungan komersial, kepentingan pribadi, atau dukungan keuangan dari pihak manapun yang dapat menimbulkan konflik kepentingan. Penulis 1 – perumusan ide review dan penulisan naskah; Penulis 2 – supervisi.

DAFTAR PUSTAKA

Aliifah, F., Rustama, M. M., and Setiaydi, W. P. 2023. Skrining Bakteri Asam Laktat dan Yeast Potensial Proteolitik Ekstraseluler dan Milk Clotting Activity dari Getah Pepaya *Carica papaya* L. dan Fresh Cheese. Jurnal

Vol. 11, No. 5, P. 973-982, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

Teknologi Hasil Peternakan 4(2): 167–186. DOI: 10.24198/jthp.v4i2.49944

Andaka, G., and Fitri, K. 2017. Pengambilan Minyak Kelapa dengan Menggunakan Enzim Papain. Prosiding Seminar Nasional XII "Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi" 453–458.

Andriani, S., Hadija, S., and Hayati, R. 2019. Uji Coba Pembuatan Limbah Whey Dangke menjadi Olahan Sorbet. Journal of Tourism, Hospitality, Travel and Busines Event 1(2): 28–34.

Ardat, M. A., Wulandari, Z., and Arief, I. I. 2022. Efektivitas Konsentrat Papain Bubuk, Getah Pepaya Segar, dan Papain Komersial sebagai Koagulan dalam Pembuatan Dangke. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia 27(4): 620–626. DOI: 10.18343/jipi.27.4.620

Arini, N., Sudarwanto, M. B., Sudirman, I., and Indrawati, A. 2016. International Journal of Dairy Science Research Article Improvement Efforts of Sensory Quality and Preservation Cow's Milk Dangke with Addition Cow ' s Milk Fat and *Lactobacillus plantarum Supernatant*. International Journal of Dairy Science Science Alert 11(1): 20–27. DOI: 10.3923/ijds.2016.20.27

Arnold, M., Rajagukguk, Y. V., and Gramza-michałowska, A. 2021. Characterization of Dadih: Traditional Fermented Buffalo Milk of Minangkabau. Beverages 7(60).

Corredig, M., Nair, P. K., Li, Y., Eshpari, H., and Zhao, Z. 2019. Invited review: Understanding the Behavior of Caseins in Milk Concentrates. Journal of Dairy Science American Dairy Science Association 102(6): 4772–4782. DOI: 10.3168/jds.2018-15943

Dwijastuti, N. M. S., Dewi, I. G. A. A. S., Septiasari, N. P. S., and Widiantari, N. P. 2025. Characterization of Lactic Acid Bacteria Isolates from Urutan as Probiotic Candidates with Acid Resistance and Antibacterial Activity. Jurnal Media Analis Kesehatan 16(2): 85–96.

Fathiaturrahma, N., Kusdianawati, and Suharli, L. 2022. Dangke Hasil Olahan dari Susu Kuda Liar Sumbawa, Susu Sapi Sumbawa, dan Susu Kerbau Sumbawa. Journal of Animal Husbandry 1(2): 88–97.

Hardiansyah, A. M., Hardiansyah, M. R., and Darwis, R. 2020. Kajian Identitas Budaya Kuliner Dangke Makanan Khas Massenrempulu. Jurnal Lingue 2(1): 38–51.

Hatta, W., Sudarwanto, M. B., Sudirman, I., and Malaka, R. 2013. Survei Potensi Dangke Susu Sapi sebagai Alternatif Dangke Susu Kerbau di Kabupaten Enrekang, SUlawesi Selatan. Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan 3(1): 40–50.

Hillman, P. F., Titisari, G. L., and Syafrizayanti. 2025. Harnessing Indigenous Fermentation: Probiotic Lactic Acid Bacteria from West Sumatera's Dadih. Jurnal Riset Kimia 16(2): 39–50.

Jariyah, A., Utami, S., and Sunarti, R. N. 2025. Investigasi Cemaran *Escherichia coli* dan *Salmonella sp.* pada Daging Ikan Giling yang di Jual di Pasar Tradisional Kota Palembang. Prosiding SEMNAS BIO 2025 UIN Raden Fatah Palembang 569–577.

Kadir, R. W., Malaka, R., Nahariah, N., Wahniyathi, W., and Arief, F. A. 2025. Isolation and Characterization of Lactic Acid Bacteria Isolated from Traditional Dairy Product Dangke Cheese using Molecular 16s rRNA Gene Sequence PCR Method. International Journal of Agriculture and Biosciences 14(4): 614–620.

Kurnianto, M. A., Rahmawati, and Munarko, H. 2022. Potential, Safety and Challenges of Application of Bacteriocins as Food Biopreservation Agent : A Review. Jurnal Teknologi Panga*n* 16(1): 24–48.

Malaka, R., Baco, S., and Prahesti, K. I. 2015. Karakteristik dan Mekanisme Gelatinasi Curd Dangke melalui Analisis Fisiko Kimia dan Mikrostruktur. Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan 4(2): 56–62.

Massinai, N. R., Wahyuni, S., Khaeruni, A., Nafilawati, W. O., and NIngrus, M. L. 2026. Potensi Mikroorganisme Pangan Fermentasi Indonesia sebagai Starter Culture Industri. Jurnal Sains dan Teknologi Pangan 11(2):

Vol. 11, No. 5, P. 973-982, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

304–320.

Maulana, M. I., Hadijah, S., Veronika, R., and Sasmita, A. S. 2026. Transforming Dangke into Cookies : A Sensory Evaluation of Traditional Dairy in Modern Bakery Applications. The Journal Gastronomy Tourism 13(1): 14–27.

Musra, N. I., Yasni, S., and Syamsir, E. 2021. Characterization of Dangke Cheese Made Using Commercial Papain and Physical Changes During Storage. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan 32(1): 27–35. DOI: 10.6066/jtip.2021.32.1.27

Mustamin, S. F., and Sumilih, D. A. 2021. Dangke: Pangan Lokal (Kajian Historis dan Nilai Budaya di Desa Pinang Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang). Jurnal Kajian Sosial dan Budaya 6(1): 73–80.

Nabilah, N. K., Maharani, I., and Fadhlurrohman, I. 2025. Literature Review: Pengaruh Jenis Koagulan terhadap Karakteristik Dangke. Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian 681–689.

Nur, F., Hafsan, and Wahdiniar, A. 2015. Isolasi Bakteri Asam Laktat Berpotensi Probiotik pada Dangke, Makanan Tradisional dari Susu Kerbau di Curio Kabupaten Enrekang. Jurnal Ilmiah Biologi 3(1): 60–65.

Pardede, B. E., Adhitiyangwarman, and Arreneuz, S. 2013. Pemanfaatan Enzim Papain dari Getah Buah Pepaya *Carica papaya L.* dalam pembuatan Keju Cottage Menggunakan Bakteri *Lactobacillus bulgaricus*. Jurnal Kimia Khatulistiwa 2(3): 163–168.

Pisestyani, H., Dalimunthe, M., Nisa, C., and Pamungkas, F. A. 2021. Jumlah Total Mikroorganisme Susu Kambing Sapera di Balai Penelitian Ternak Bogor The Total Microorganisms of Milk Sapera Goat Raised at the Bogor Animal Husbandry. Jurnal Peternakan Indonesia 23(2): 122–129. DOI: 10.25077/jpi.23.2.122-129.2021

Pulungan, M. H., Kamilia, M. M., and Dewi, I. A. 2020. Optimization of Papain Enzyme Concentration and Heating Temperature in Making Dangke Using Response Surface Method (RSM). Jurnal Teknologi Pertanian 21(1): 57–68.

Rahayu, W. P., Setyawardani, T., and Miskiyah. 2010. Stabilitas Bakteri Asam Laktat pada Pembuatan Keju Probiotik Susu Kambing. Jurnal Pascapanen 7(2): 110–117.

Rahmiati, and Simanjuntak, H. A. 2019. Kemampuan Bakteri Asam Laktat dalam Menghambat *Salmonella thypii*. Jurnal jeumpa 6(1): 257–264.

Sapang, M., Salam, A., Harna, Rahmayanti, A. R., Seprianto, Nurmalasari, M., Ruhmayanti, N. A., and Swamilaksita, P. D. 2023. An Explorative Study of Indonesian Traditional Cheese “Dangke” as High Protein Food from Enrekang, South Sulawesi. Jurnal Ilmu Keseha 17(3): 955–965.

Setiarto, R. H. B., Nur, N., Romulo, A., and Herlina, V. T. 2025. Dangke: Unveiling Indonesian Traditional Fermented Cheese from Enrekang, South Sulawesi. Journal of Ethnic Foods BioMed Central 12(16): 1–17. DOI: 10.1186/s42779-025-00279-1

Sitepu, G. R., Nursyirwani, and Efriyeldi. 2016. Adhesion of Lactic Acid Bacteria (LAB) to Intestinal Epithelial Cells of Red Snapper (*Lutjanus argentimaculatus*) in Inhibiting *Vibrio alginolyticus*. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau 3(2).

Sulistyo, B., Chairunnisa, H., and Wulandari, E. 2018. Pengaruh Penggunaan Kombinasi Enzim Papain dan Jus Lemon Sebagai Koagulan Terhadap Kadar Air, Berat Rendemen, dan Nilai Kesukaan Fresh Cheese. Jurnal Ilmu Ternak 18(1): 8–15. DOI: 10.24198/jit.v18i1.15299

Sulmiyati, S., and Said, N. S. 2018. Karakteristik Dangke Susu Kerbau dengan Penambahan Crude Papain Kering. Agritech 38(3): 345–352.

Suryani, T., and Niswah, F. 2015. Pemanfaatan Susu Kambing Etawa dan Kedelai sebagai Bahan Dasar Dangke

Vol. 11, No. 5, P. 973-982, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

(Keju Khas Indonesia) dengna Koagulan Ekstrak Jeruk Nipis. Jurnal Bioeksperimen 1(2): 45–52.

Terzioglu, M. E., Ihsan, B., Emel, O., Charles, S. B., and Huppertz, T. 2023. Comparison of Camel, Buffalo, Cow, Goat, and Sheep Yoghurts in Terms of Various Physicochemical, Biochemical, Textural and Rheological Properties. International Dairy Journal 146. DOI: 10.1016/j.idairyj.2023.105749

Tian, H., Zhao, Q., He, Z., Wang, Z., Qin, F., Zeng, M., and Chen, J. 2021. Effects of Molecular Weight and Degree of Esterification of Soluble Soybean Polysaccharide on the Stability of Casein under Acidic Conditions. Foods 10(686).

Umarella, S., Bamahry, A. R., Polanunu, N. F. A., Kartika, I. D. K., Safitri, A., and Pramono, S. D. 2023. Analisis Kandungan Makronutrien Makanan Tradisional Dangke. Fakumi Medical Journal 3(11): 829–835.

Wandira, I. A., Dohi, M., and Sadia, I. N. 2025. Kualitas Fisik Dangke Susu Kerbau yang Ditambahakan Berbagai Level Pengumpalan Terong Duri. Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan 11(2): 310–316.

Wei, J., and Huang, Y. 2025. Current Research in Microbial Sciences Microbial function in food fermentations: Current research and future directions. Current Research in Microbial Sciences Elsevier B.V. 9(October): 100491. DOI: 10.1016/j.crmicr.2025.100491

Yasir, M. W. 2019. Modifikasi Alat Pencetak Dangke Dalam Meningkatkan Kualitas dan Produktivitas Produk Dangke. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian 5(2): 47–53.

Yee, C. S., Zahia-azizan, N. A., Rahim, A. M. H., Zaini, N. A. M., Razali, R. B. R., Radzi, M. A. U., Ilham, Z., and Mohtar, W. A. A. I. W. 2025. Smart Fermentation Technologies : Microbial Process Control in Traditional Fermented Foods. Fermentation 11(323): 1–38.