

Indigenous Dairy Product (Palopo): The Potential Utilization as A Carrier for Probiotics in The Development of Functional Foods is A Plausible Prospect

Sri Mutia Sari¹, Djoko Kisworo^{1*}, Bulkaini¹, Baiq Rani Dewi Wulandani¹, Anwar Rosyidi¹, Eva Amalia Pertiwi²

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

²Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Article History

Received : August 15th, 2025

Revised : August 20th, 2025

Accepted : August 24th, 2025

*Corresponding Author:

Djoko Kisworo, Program Studi
Manajemen Sumberdaya
Peternakan, Fakultas
Peternakan, Universitas
Mataram, Mataram, Indonesia;
Email:

djokokisworo@unram.ac.id

Abstract: Palopo is a traditional food typical of West Sumbawa, West Nusa Tenggara Province, made from pure buffalo milk with a characteristic soft texture with the addition of eggplant (*Solanum virgianum* L) in the coagulation process. The use of probiotics and microorganisms in the milk fermentation process is part of the development of milk-based functional foods. This study aims to determine the microbiological properties of Palopo added with lactic acid bacteria as a functional food to determine the role and impact of microorganisms on the quality of Palopo. LAB viability data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) using SAS software. If the treatment had a significant effect, then we continued with Duncan's difference test. The results of analysis of variance showed significant differences in LAB viability in Palopo. The highest number of LAB was found in Palopo, added with *Streptococcus thermophilus* (ST), with a total of 10,172 Log CFU/ml. Based on Duncan's further test, there was no significant difference in LAB viability in ST against LB and LP. Palopo without the addition of LAB was found to have viable LAB with a total of 2,623 Log CFU/ml. So that LAB is concluded to be able to significantly improve the quality of Palopo products.

Keywords: Buffalo milk, Fermentation, Palopo, Lactic acid bacteria.

Pendahuluan

Kabupaten Sumbawa merupakan salah satu wilayah penghasil susu kerbau dalam jumlah yang lebih tinggi dibandingkan susu sapi, dengan produksi sekitar 1,7 hingga 3 liter per ekor setiap hari, serta memiliki populasi kerbau sebanyak 68 ribu pada tahun 2005 (Suhubdy, 2013). Susu kerbau bukan hanya dimanfaatkan seperti susu sapi biasa, tetapi juga dapat diolah menjadi berbagai produk makanan seperti keju (Nur et al., 2015). Susu adalah sumber protein hewani penting yang diperoleh dari hewan ternak seperti sapi, kerbau, dan kambing. Kandungan nutrisi susu kerbau tergolong tinggi, di mana terdiri dari 80,33% air, 4,13% lemak, 4,68% protein, dan 11,58% bahan padat tanpa lemak

(Damayanthi et al., 2014; Marhama et al., 2022).

Secara biologis, susu merupakan sekresi dari kelenjar ambing hewan mamalia yang mengandung berbagai nutrisi penting, termasuk air, lemak, laktosa, pektin, vitamin, protein, glukosa, lipid, dan mineral (Rizaldi & Fatriansari, 2023). Pangan fungsional adalah jenis makanan yang memiliki kandungan gizi tambahan yang memberikan manfaat kesehatan lebih dari sekadar nutrisi dasar. Salah satu cara pengembangan pangan fungsional berbasis susu adalah melalui fermentasi dengan menggunakan bakteri probiotik (Ismiarti et al., 2023).

Nutrisi merupakan zat yang penting untuk tubuh agar tetap sehat dan seimbang, sehingga dapat mendukung perkembangan

fisik dan mental yang ideal. Kebutuhan nutrisi dianggap terpenuhi ketika asupan mencapai tingkat optimal yang dibutuhkan oleh tubuh. Faktor-faktor seperti pola konsumsi makanan dan adanya infeksi penyakit dapat memengaruhi kondisi status gizi seseorang (Wandira et al., 2025).

Masalah stunting menjadi perhatian gizi utama di Indonesia. Data dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2018 menunjukkan prevalensi stunting sebesar 30,8%, yang masih lebih tinggi dibandingkan target nasional dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) tahun 2024 sebesar 19%. Dibandingkan dengan masalah gizi lain seperti kekurangan gizi, berat badan kurang, dan obesitas, stunting memiliki angka kejadian paling tinggi. Untuk menjaga kesehatan optimal, penting untuk secara rutin memenuhi kebutuhan gizi, salah satunya dengan mengonsumsi susu dan produk olahannya secara teratur (Wandira et al., 2025).

Beberapa jenis olahan susu antara lain keju mozzarella, yaitu keju lunak atau keju segar dengan proses pembuatan yang tidak dimatangkan (Nur et al., 2015); yoghurt. hasil fermentasi susu oleh mikroba bakteri (Kurniawan, 2018); es krim, makanan semi padat dengan campuran susu, gula, cita rasa dan pengemulsi; serta Dangke, produk olahan susu khas dari daerah Enrekang, Sulawesi Selatan. Dangke termasuk kedalam jenis keju lunak (soft cheese) yang proses pengolahannya dengan penggumpalan susu oleh enzim papain dari papaya (Sulmiyati & Said, 2019). Sedangkan Palopo merupakan produk olahan tradisional yang berasal dari Taliwang, Sumbawa Barat yang berbahan dasar susu kerbau dicampur dengan gula aren dan koagulan alami (Kisworo, 2022). Palopo juga diyakini masyarakat setempat memiliki khasiat untuk memulihkan stamina dan meningkatkan vitalitas (Kisworo, 2022).

Bakteri asam laktat (BAL) termasuk mikroorganisme yang diakui secara luas sebagai aman (generally recognized as safe/GRAS) dan kerap dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam produk karena keamanannya bagi kesehatan manusia serta sifat non-patogennya, menjadikannya pilihan tepat sebagai biopreservatif (Palou, 2020).

Metabolit yang dihasilkan oleh BAL dengan aktivitas antibakteri meliputi asam organik, hidrogen peroksida, dan diasetil. Selain itu, BAL juga memproduksi senyawa protein tertentu yang efektif menghambat perkembangan bakteri berbahaya seperti *Listeria*, *Clostridium*, *Bacillus*, dan *Enterococcus* (Khader, 2019). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sifat mikrobiologis palopo yang ditambahkan bakteri asam laktat sebagai pangan fungsional untuk mengetahui peran dan dampak mikroorganisme terhadap kualitas palopo.

Bahan dan Metode

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April–Juni 2025 di Fakultas Teknologi Pangan Universitas Mataram dengan dua laboratorium berbeda yaitu Laboratorium Pengolahan Pangan untuk pembuatan palopo dan Laboratorium Mikrobiologi Pangan untuk uji sifat mikrobiologis

Pembuatan Palopo

Pembuatan Palopo menggunakan metode sederhana yaitu mencampurkan semua bahan sampai homogen, menggumpalkan (koagulasi) selama 30 menit dan pencetakan dalam wadah. Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 80% susu kerbau segar, 20% gula merah, 0,2% ekstrak terong para (*Sollanum indicum* L) dari total semua bahan, 3 % BAL (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgaricus*, dan *Streptococcus thermophilus*) (diperoleh dari Food and Nutrition Culture Collection atau FNCC di Pusat Studi Pangan dan Gizi, Universitas Gajah Mada).

Metode Penelitian

Penentuan viabilitas BAL dilakukan dengan penyesuaian berikut untuk menguji kemampuan tumbuh BAL pada garam: 1). Pipet 1 mL setiap sampel palopo diencerkan hingga pengenceran 10-8. 2). Dipipet 1 ml sampel dari pengenceran 10-8 dan masukkan ke dalam media MRSB steril. Kultur kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. 4). Plating sebanyak 1 ml kultur dari MRSB ke cawan petri kemudian ditambahkan MRSA. 5). Inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. 6) Sunaryanto

(2014; Herawati (2016); dan Fadhilah (2023). Jumlah sel dihitung dengan metode Total Plate Count pada pour plate yang berisi media MRSA. Viabilitasnya dihitung dengan menggunakan persamaan 1.

$$\text{Survival rate (Log CFU/ml)} = \text{Log} \left(\sum \text{colony} \times \frac{1}{PP} \right) \quad (1)$$

Analisis Data

Semua data dianalisis ragam dengan analysis of variance (ANOVA) menggunakan software SAS dan dilanjutkan dengan uji Duncan apabila perlakuan berpengaruh nyata

Hasil dan Pembahasan

Palopo

Palopo merupakan makanan tradisional khas Sumbawa Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat yang berbahan dasar utama susu kerbau murni dengan ciri khas tekstur yang lunak dengan penambahan terung para (dalam proses koagulasi. Mutu bahan yang digunakan dalam penelitian seperti tercantum dalam Tabel 1. Kadar air yang tinggi pada susu kerbau berkontribusi terhadap tekstur palopo yang lembut dan lunak. Kadar lemak yang relatif tinggi (7,47 %) memberikan cita rasa gurih dan tekstur yang khas. Adapun kadar protein yang cukup tinggi (4,01 %) berperan penting dalam proses penggumpalan palopo, sehingga menghasilkan struktur keju yang kompak namun tetap lembut. Mutu susu kerbau telah memenuhi standar yang telah ditetapkan SNI 3141.1:2011 untuk pembuatan palopo.

Tabel 1. Mutu Bahan Dasar Palopo

Bahan	Komposisi	Nilai	Nilai standar
Susu kerbau	Lemak (%)	7,47	7,40 ¹⁾
	Protein (%)	4,01	4,74 ¹⁾
	pH	6,37	6,3-6,8 ³⁾
Terong Kuning	Lemak (%)	0,43	0,20 ²⁾
	Protein (%)	1,04	1,10 ²⁾
	pH	4,5	-

¹⁾Buckle (2013); ²⁾Maya (2016); ³⁾SNI 3141.1:2011

Salah satu faktor penentu keberhasilan pembuatan palopo adalah penggunaan koagulan untuk penggumpalan protein susu. Koagulan alami yang digunakan dalam penelitian ini adalah terong kuning (*Solanum indicum*) dengan derajat keasaman yang relatif tinggi

yaitu 4,5. ketika asam ditambahkan ke dalam susu, ion hidrogen yang bermuatan positif akan dibawa oleh asam ke dalam susu sehingga akan bergabung dengan muatan negatif dalam misel kasein, sehingga terjadi netralisasi muatan. Tidak adanya muatan listrik untuk stabilitas kasein dalam suspensi menyebabkan kasein mengendap atau menggumpal membentuk padatan (Kisworo, 2022). Sanjaya et al., (2013), juga menyatakan bahwa penambahan buah dapat menurunkan pH susu yang mengakibatkan penggumpalan karena ketidakseimbangan kasein.

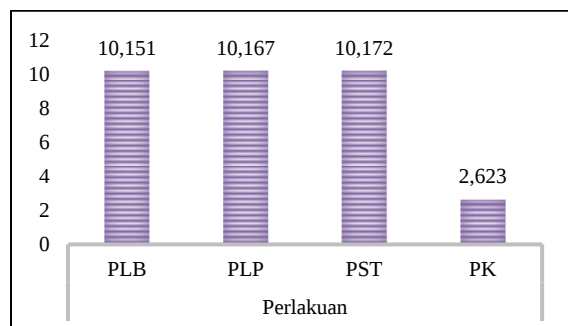
Viabilitas BAL pada Palopo

Uji viabilitas pada palopo bertujuan untuk mengetahui populasi bakteri yang terdapat pada produk palopo. Jumlah populasi bakteri asam laktat dalam suatu produk susu fermentasi menjadi indikator kualitas mikrobiologis produk tersebut (Afriani, 2010). Hasil analisis varian menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap viabilitas BAL di dalam palopo. jumlah BAL tertinggi terdapat pada palopo yang ditambahkan *Streptococcus thermophilus* (ST) dengan total bakteri 10,172 Log CFU/ml. Berdasarkan uji lanjut Duncan't tidak berbeda nyata viabilitas BAL pada ST terhadap LB dan LP. Palopo tanpa penambahan BAL di ketahui terdapat BAL yang dapat hidup dengan total 2, 623 Log CFU/ml. Diduga bakteri tersebut berasal dari BAL yang terdapat pada susu kerbau dan terong kuning.

Penggumpalan protein pada fermentasi susu kedelai disebabkan karena adanya penambahan bakteri asam laktat. Adanya ketersediaan substrat pada media tumbuh mempengaruhi tingkat populasi dari bakteri asam laktat (Usmiati et al., 2011). Charterist et al. (1998), menyatakan bahwa produk-produk probiotik memberikan manfaat yang baik untuk kesehatan dengan jumlah sel bakteri hidup sebesar 10⁷ -10⁸ cfu/g.

Hasil analisis varian pada gambar 1. menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap viabilitas BAL di dalam palopo. jumlah BAL tertinggi terdapat pada palopo yang ditambahkan *Streptococcus thermophilus* (ST) dengan total bakteri 10,172 Log CFU/ml. Berdasarkan uji lanjut Duncan't tidak berbeda nyata viabilitas BAL pada ST terhadap LB dan LP. Palopo tanpa penambahan BAL di ketahui

terdapat BAL yang dapat hidup dengan total 2, 623 Log CFU/ml. Diduga bakteri tersebut berasal dari BAL yang terdapat pada susu kerbau dan terong kuning.



Gambar 1. Viabilitas BAL

Uji Kapabilitas Bakteri pada pH Rendah

Uji kemampuan BAL terhadap konsisi asam penting untuk dilakukan. Bakteri memiliki kemampuan memecah selulosa dan memiliki kemampuan mempertahankan diri pada kondisi asam (Suryadi, 2023). Kapabilitas bakteri pada pH rendah dipengaruhi oleh kondisi homeostatis yang spesifik. Dimana proses homeostatis pada bakteri terjadi dalam 3 mekanisme yaitu arginin deiminase (ADI) system, pompa proton H⁺-ATPase dan glutamate decarboxylase (GAD) (Lin et al., 2006). Bakteri LP, LB dan ST mampu bertahan hidup sampai pada pH 3.

Tabel 2. Nilai Kapabilitas BAL

Perlakuan	Kapabilitas (Log CFU/ml)			
	Garam Empedu	pH 3	pH 4	pH 5
PLB	9,892 ± 0,08 ^a	9,535 ± 0,04 ^a	9,740 ± 0,08 ^a	9,903 ± 0,05 ^a
PLP	9,825 ± 0,14 ^a	9,534 ± 0,11 ^a	9,692 ± 0,02 ^a	9,86 ± 0,06 ^a
PST	9,928 ± 0,03 ^a	9,530 ± 0,06 ^a	9,717 ± 0,04 ^a	9,906 ± 0,04 ^a
PK	0,00 ± 0,00 ^b	0,00 ± 0,00 ^b	0,00 ± 0,00 ^b	0,00 ± 0,00 ^b

Sumber: Data primer diolah (2025).

Keterangan: ^{a,b,c} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P≤0,05)

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 2. uji lanjut Duncan't menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kapabilitas

BAL pada uji garam empedu dan uji pH rendah. Sedangkan palopo dengan tanpa penambahan BAL diketahui bahwa BAL yang berasal dari susu kerbau dan terong kuning tidak mampu bertahan pada kondisi basa dan asam rendah. Menurut Sukma (2019) bakteri mampu bertahan pada kondisi lingkungan yang asam dengan cara menurunkan pH nya dan kemampuan bakteri dalam mempertahankan pH sitoplasma yang lebih basa daripada pH ekstraseluler.

Kesimpulan

Proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat (BAL) seperti *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum*, dan *Streptococcus thermophilus* mampu meningkatkan kualitas produk palopo secara signifikan. BAL memiliki viabilitas dan kapabilitas yang baik terhadap kondisi gastrointestinal

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih peneliti sampaikan kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

Referensi

- Afriani. (2010). Pengaruh Penggunaan Starter Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus fermentum* terhadap Total Bakteri Asam Laktat, Kadar Asam dan Nilai pH Dadih Susu Sapi, *Jurnal Ilmiah – Ilmu Peternakan*, 13 (6) : 279-285. DOI:<https://doi.org/10.22437/jiip.v0i0.114>
- Charterist, W.P., P.M. Kelly, L. Morelli and J.K. Collins. (1998). Ingredient Selection Criteria For Probiotic Microorganism In Functional Dairy Food. *Int. J. Dairy Tech.* 51: 123-135. URL: <https://shorturl.at/3jQSa>
- Dalam, K., & Palopo, P. (2023). Analisis Proses Pengeringan Terung Para (*Solanum virginianum*) Sebagai Koagulan Dalam Pembuatan Palopo Erwina Fatriansari 1, Lalu Heri Rizaldi 2 1. 1(3), 1–6. URL: <https://conference.uts.ac.id/index.php/Student/article/view/660>

- Damayanthi, E., Hasinah, H., Setyawardani, T., Rizqiati, H., & Putra, S. (2014). Karakteristik Susu Kerbau Sungai dan Rawa di Sumatera Utara (Characteristics of Water and Swamp Buffalo Milk in North Sumatera). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, Agustus, 19(2), 73. URL: <https://journal.ipb.ac.id/index.php/JIPI/article/view/8799/6873>
- Ismiarti, Nadlirotun Luthfi, & Beta Novia Putri. (2023). Karakteristik Keju Lunak dengan Kultur Tunggal dan Campuran *Lactobacillus rhamnosus* dan *Pediococcus pentosaceus* pada Penyimpanan Dingin. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 4(1), 340–349. <https://doi.org/10.47687/snppvp.v4i1.657>
- Khader, S. N. A.-. (2019). *Biopreservation Of Fresh Fish Fillets Using By In Agricultural Sciences Department of Food Science*. URL: <https://shorturl.at/BkLSy>
- Kisworo, D. (2022). Chemical and Sensory Properties of Palopo (Local Soft Cheese) Produced Using Natural Additive as Milk Coagulant. *AJARCDE (Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment)*, 6(2), 9–14. <https://doi.org/10.29165/ajarcde.v6i2.93>
- Kurniawan, J. (2018). Uji Organoleptik Yoghurt Berbahan Baku Susu Kacang Kedelai Berdasarkan Lama Waktu Fermentasi. September, 5–6. URL: <https://journal.ubm.ac.id/index.php/ncci/article/viewFile/1255/1082>
- Lin, H., Decuypere, E., Buyse, J. 2006. Acute heat stress induces oxidative stress in broiler chickens. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A*. 144(1):11–17. DOI:10.1016/j.cbpa.2006.01.032.
- Marhama, M., Saloko, S., & Cicilia, S. (2022). The Effect of Substitution of Buffalow Milk with Soy Milk on the Nutritional Value of Palopo. *Journal of Food and Agricultural Product*, 2(1), 37. <https://doi.org/10.32585/jfap.v2i1.2334>
- Nirmalasari, N. O. (2020). Stunting pada anak: Penyebab dan faktor risiko stunting di Indonesia. *QAWWAM: Journal for gender mainstreaming*, 14(1), 19-28. doi: <https://doi.org/10.20414/qawwam.v14i1.2372>
- Nur, S. N., Saloko, S., & Kisworo, D. (2015). Kajian Mutu Dan Daya Simpan Keju Mozzarella Probiotik Dari Susu Kerbau. *Pro Food (Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan)*, 1(1), 24–32. URL: <http://jurnal.unram.ac.id/index.php/profood/index>
- Palou, E. (2020). Antimicrobial activity and storage stability of cell-free supernatants from lactic acid bacteria and their applications with fresh beef. *Food Control*, 115(October 2019), 107286. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107286>
- Rizaldi, L. H., & Fatriansari, E. (2023, August). Analisis Proses Pengeringan Terung Para (*Solanum virginianum*) Sebagai Koagulan Dalam Pembuatan Palopo. In *Proceeding Of Student Conference* (Vol. 1, No. 3, pp. 1-6). URL: <https://conference.uts.ac.id/index.php/Student/article/view/660>
- Suhubdy., Y. 2013. Produksi Ternak Ruminansia (Kerbau dan Sapi). Pustaka Reka Cipta. Bandung. URL: <https://eprints.unram.ac.id/32996/>
- Sulmiyati, S., & Said, N. S. (2019). Karakteristik Dangke Susu Kerbau dengan Penambahan Crude Papain Kering. *AgriTECH*, 38(3), 345. <https://doi.org/10.22146/agritech.24331>
- Sukma, C. P. 2019. Tingkatkan Aktivitas Antioksidan Tomat dengan Probiotik. Unair News.
- Suryadi, M. A. F. F., Mursyid, M. H., Anwar, K., Ali, M., dan Kisworo, D. (2023). Isolation of Cellulolytic Bacteria from Kalkun (*Meleagris gallopavo*) Gastro-Intestinal Tract as a Candidate Probiotics for Poultry. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(5), 3981-3985 DOI: 10.29303/jppipa.v9i5.3739
- Usmiati, Sri, dkk. 2011. Karakteristik Dadih Menggunakan Starter *Lactobacillus casei* Selama Penyimpanan. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. DOI:<https://doi.org/10.25182/jgp.2011.6>.

1.1-12
Wandira, I. A., Dohi, M., Haryanto, H., &
Sadia, I. N. (2025). Optimalisasi Produksi
Susu Kerbau Dalam Meningkatkan Gizi

Masyarakat Di Desa Sangiang Kecamatan
Wera. *Jurnal Gema Ngabdi*, 7(1), 103–
107.
<https://doi.org/10.29303/jgn.v7i1.451>