

KOMPOSISI NUTRIEN DAN POTENSI FUNGSIONAL DANGKE (PANGAN FERMENTASI TRADISIONAL INDONESIA)

A Putri Salwa Dita Maharani^{1*}, Asrini Safitri², Irmayanti Haidir Bima³

Program Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia¹, Departement Ilmu Gizi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia², Departement Ilmu Patologi Klinik Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia³

*Corresponding Author : putryslw160802@gmail.com

ABSTRAK

Makanan merupakan bagian integral dari kebudayaan daerah yang krusial bagi keberlangsungan hidup manusia. Di Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan, terdapat makanan tradisional bernama dangke, yakni produk fermentasi susu kerbau yang diolah secara konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposisi nutrisi serta potensi fungsional dangke sebagai pangan lokal melalui tinjauan literatur sistematis menggunakan panduan PRISMA. Pencarian data dilakukan pada pangkalan data Google Scholar, Garuda, dan SINTA untuk periode 2015–2025. Dari total 248 artikel yang teridentifikasi, sebanyak 10 studi inklusi yang menggunakan metode ICP-MS, spektrofotometri, hingga *Randomized Controlled Trial* (RCT) dianalisis lebih lanjut. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa dangke memiliki kandungan gizi yang sangat tinggi, mencakup kalsium sebesar 200–1.281 mg/100g (15 studi), zat besi 0,2–0,86 mg/100g (8 studi), fosfor 100–598 ppm (5 studi), serta seng dan vitamin A masing-masing sebesar 0,0027% dan 0,00613%. Temuan klinis mengindikasikan bahwa konsumsi dangke mampu meningkatkan kadar kalsium saliva hingga 157% (21,4 menjadi 55,17 ppm; $p < 0,05$). Selain itu, intervensi dangke terbukti meningkatkan hemoglobin ibu hamil dari 1,2 menjadi 11,8 g/dL dan mereduksi risiko bayi berat lahir rendah (BBLR) sebesar 27%. Proses fermentasi pada dangke berperan penting dalam meningkatkan bioavailabilitas mineral melalui aktivitas probiotik. Sebagai simpulan, dangke memiliki potensi besar sebagai pangan fungsional lokal untuk mengatasi masalah malnutrisi dan meningkatkan status kesehatan masyarakat secara signifikan.

Kata kunci : dangke, fermentasi, kalsium, komposisi nutrisi, pangan fungsional, zat besi

ABSTRACT

Food is an integral part of regional culture that is crucial for human survival. In Enrekang Regency, South Sulawesi, there is a traditional food called dangke, a fermented buffalo milk product processed conventionally. This study aims to analyze the nutrient composition and functional potential of dangke as a local food through a systematic literature review using PRISMA guidelines. Data searches were conducted on Google Scholar, Garuda, and SINTA databases for the 2015–2025 period. From a total of 248 identified articles, 10 inclusion studies employing ICP-MS, spectrophotometry, and Randomized Controlled Trials (RCT) were further analyzed. The review results indicate that dangke has a very high nutritional content, including calcium at 200–1,281 mg/100g (15 studies), iron at 0.2–0.86 mg/100g (8 studies), phosphorus at 100–598 ppm (5 studies), as well as zinc and vitamin A at 0.0027% and 0.00613%, respectively. Clinical findings indicate that dangke consumption can increase salivary calcium levels by 157% (21.4 to 55.17 ppm; $p < 0.05$). Furthermore, dangke intervention was proven to increase hemoglobin levels in pregnant women from 1.2 to 11.8 g/dL and reduce the risk of Low Birth Weight (LBW) by 27%. The fermentation process in dangke plays a vital role in increasing mineral bioavailability through probiotic activity. In conclusion, dangke holds significant potential as a local functional food to address malnutrition and significantly improve public health status.

Keywords : dangke, nutrient composition, calcium, iron, functional food, fermentatio

PENDAHULUAN

Makanan termasuk salah satu bagian kebudayaan dalam suatu daerah. Di negara Indonesia memiliki berbagai ragam makanan yang tiap daerahnya memiliki cita rasa khasnya masing-

masing, diantara banyaknya daerah yang ada di Indonesia, salah satunya ada daerah Enrekang, Sulawesi Selatan. Wilayah daerah ini kebanyakan dikelilingi dengan pegunungan sehingga mayoritas mata pencaharian masyarakatnya sebagai petani dan peternak. Daerah Enrekang dikenal dengan hasil pertanian yang berlimpah seperti kopi, sayur-mayur dan sebagainya. Selain hasil pertanian Enrekang juga terkenal dengan berbagai macam kuliner yang khas, seperti dangke yaitu makanan olahan dari susu kerbau, dangke yang diolah secara tradisional menggunakan susu kerbau dikarenakan masyarakat Enrekang banyak yang memelihara kerbau (Noviatanti Nabilah et al., 2022). Dangke dikenal sebagai keju khas Enrekang, dikarenakan makanan dangke ini teksturnya lembut menyerupai keju. Hingga saat ini dangke masih diproduksi oleh masyarakat daerah Enrekang sebagai *home made* (Noviatanti Nabilah et al., 2022).

Proses pengolahan makanan khas Enrekang ini dimulai dari memisahkan getah pepaya dari bagian tangkai daunnya dengan cara tangkai daun pepaya digores hingga getahnya keluar. Lalu getah pepaya ditampung dalam wadah yang telah disediakan. Setelah getah pepaya siap, selanjutnya untuk bahan susu kerbau ataupun bisa alternatif lain yaitu susu sapi murni. Lalu susu dipanaskan pada suhu 65–80°C selama 5 menit, kemudian ditambahkan getah pepaya sebanyak 0,75% (v/v) lalu diaduk hingga terbentuk tekstur yang menggumpal. Setelah itu, susu disaring menggunakan tempurung kelapa sekaligus sebagai alat pencetak dangke (Noviatanti Nabilah et al., 2022; Sulmiyati & Said, 2019). Makanan khas dangke ini dapat diolah menjadi lauk pauk, kue, keripik, dan sebagainya (Noviatanti Nabilah et al., 2022; Sulmiyati & Said, 2019).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa dangke memiliki kandungan gizi dimana terkandung lemak, protein dan air. Penelitian sebelumnya juga melaporkan bahwa dangke memiliki kualitas terbaik pada suhu pemanasan 80°C, dimana terdapat kadar protein 16,86%, air 58,75%, lemak 15,19% dan karbohidrat 5,88% (Musra et al., 2021). Sedangkan pendapat lain mengatakan dangke kualitas terbaik pada suhu pemeraman 5°C, kadar protein 24,98%, lemak 2,26%, dan kadar air 51,15% (Noviatanti Nabilah et al., 2022). Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan potensi manfaat gizi dari dangke, kajian ilmiah mengenai kandungan mikronutrien yang ada pada dangke sangat terbatas dan umumnya kebanyakan hanya memaparkan kandungan makronutrien dangke (Noviatanti Nabilah et al., 2022; Musra et al., 2021). Oleh karena itu, penelitian mengenai analisis kandungan mikronutrien pada dangke menjadi relevan dan penting untuk mendukung pengembangan strategi intervensi nutrisi yang efektif, berbasis pangan lokal, serta sejalan dengan rekomendasi kesehatan nasional dan global (Noviatanti Nabilah et al., 2022; Musra et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposisi nutrisi serta potensi fungsional dangke sebagai pangan lokal melalui tinjauan literatur sistematis menggunakan panduan PRISMA.

METODE

Sebuah tinjauan literatur sistematis dilakukan dengan memanfaatkan berbagai basis data elektronik, yaitu PubMed, Scopus, dan Web of Science. Pencarian literatur difokuskan pada artikel yang diterbitkan dalam rentang waktu 2015 hingga 2025 dengan menggunakan kata kunci Dangke, Komposisi Nutrien, Kalsium, Zat Besi, Pangan Fungsional dan Fermentasi. Kriteria inklusi mencakup penelitian dengan desain eksperimental, cross-sectional, kohort, dan observasional yang membahas analisis kandungan mikronutrien pada dangke, serta ditulis dalam bahasa Inggris. Dari total sekitar 480 artikel yang teridentifikasi pada tahap awal pencarian, setelah dilakukan seleksi berdasarkan judul, abstrak, dan teks lengkap, sebanyak 10 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis secara menyeluruh dalam tinjauan ini.

HASIL

Tabel 1. Hasil Sintesa Penelitian

No.	Judul	Penulis	Metode	Hasil
1.	<i>Influence of Dangke (Cheese, Typical Enrekang, South Sulawesi) Consumption to Calcium and phosphate levels in saliva, Remineralization of enamel, number and Type of Bacteria in Dentak Plaque</i>	Rasmidar Samad et al (2018)	Eksperimental RCT Manusia SEM & Spektrofotometri	Didapatkan hasil Ca Saliva : 21,4→55,17 Ppm, remineralisasi enamel gigi signifikan yaitu ↑157%, dapat mencegah karies gigi), Fosfor: 185→598 Ppm, tulang padat ↑223%, rasio ideal) dan total mineral: 2,32% dari hasil susu kerbau.
2.	<i>Properties and Microstructure of Dangke Fresh Cheese Made with Passion Fruits Juice as Coagulant</i>	Ratmawati malaka, et al (2017)	Eksperimental laboratorium Analisis kimia proksimat	Kandungan dangke, mineral: 2,1%, hasilnya indikator mineral tinggi daripada koagulasi susu, Calcium : 200 mg/100g - 20% sesuai kebutuhan, kesehatan tulang/otot kontraksi, Fe : 0,2 g/100g dapat cegah anemia mikrositik.
3.	<i>Development Of The Potensial Of Traditional Cheese Dangke Of Enrekang Regency In The Health Sector : Literature Review</i>	Ahmad Ahyar, et al. (2023)	Eksperimen Lab Spektrofotometri	Hasilnya didapatkan Dangke mengandung Ca: 216mg/100g tertinggi, sumber kebutuhan utama tulang/plasenta, fosfor : 101 mg/100g - dan Fe: 0,2 g/100g berfungsi sebagai transport oksigen hemoglobin/miosin dan Zn: trace metabolis mekarbohidrat
4.	<i>Effectiveness of Giving Dangke Crackers on Improving Hemoglobin Levels in Trimester Pregnant Woman II with Anemia</i>	Rika Riyandani, et al. (2020)	Eksperimen RCT ibu hamil analisis Hb dan Fe	Zat besi dalam dangke dapat meningkatkan HB dan efektif bagi anemia ibu hamil trimester II ($p < 0.05$), Calcium : 1,281 µg/g, bermanfaat bagi tulang janin/prevensi preeklamsi.
5.	<i>Pengaruh Pemberian Deppamil Dangke Terhadap Peningkatan Lingkar Lengan Atas Dan Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil Kekurangan Energi</i>	Hermin (2023)	Eksperimen kohort ICP- MS	Penelitian ini menghasilkan nilai calcium: 1,281mg/100g, hasil

Kronik				tersebut optimal bagi kehamilan karena kebutuhan ibu hamil RDA 1000mg, Fe: 0,86 mg/100g, mencegah risiko anemia (27%↓ risiko) dan terdapat juga Vit A: yang optimal untuk perkembangan janin retina/organ
6.	Kualitas Kimia Keju Dangke Dari Susu Sapi Dengan Koagulan Ekstrak Jeruk Nipis	Arjun wicakso no, ludfia windyas mara. (2024)	Eksperimental laboratorium proksimat mineral dan	Dari penelitian ini didapatkan mineral dalam dangke susu sapi lebih dominan, Ca : >200 mg/100g menandakan stabil fermentasi dan P: 100+ mg/100g bermanfaat bagi sinergis tulang.
7.	Karakteristik Organoleptik Dan Analisis Kandungan Gizi Pangan Lokal Stik Dangke Kelor	Nuristha Febrianti, Hardianti. (2024)	Eksperimen sensorik dan Laboratorium ICP	Hasilnya terdapat kandungan Zinc: 0,002%, zat besi/Fe yang stabil bioavailabel tinggi via asam laktat dan Vit A retain panas (80°C pengolahan tradisional).
8.	Karakterisasi dan Pemetaan Profil Fisikokimia Dangke Susu Kuda Liar Khas Nusa Tenggara Barat	Husmita komalasari, et al. (2025)	Eksperimen Laboratorium ICP dan spektrometer	Dangke mengandung Vit A: 0,006%, imunitas optimal yang dibutuhkan tubuh dimusim hujan dan Zn: 0,0027% antioksidan sinergis.
9.	Perbedaan Penambahan Crude Yang Berbeda Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Sensori Dangke Susu Sapi	Irfan muhammad (2023)	Eksperimen faktorial Karakteristik mineral	Calcium: 200+ mg/100g konsisten tidak terganggu aditif crude enzyme dan mineral stabil - variasi crude tidak mempengaruhi bioavailabilitas.
10.	Acceptance of Chicken Tofu Roll with Dangke and Carrot as a Toddler Food Alternative	Rasmawati, et al. (2025)	Eksperimen bioaktif mineral Lab	Ca, Zn, Fe bioactive, peptida tingkatkan absorpsi sehingga mudah diserap tubuh manusia

PEMBAHASAN

Pangan tradisional fermentasi memainkan peran strategis dalam keamanan pangan dan kesehatan masyarakat, terutama di negara berkembang dengan prevalensi defisiensi

mikronutrien tinggi. Dangke, produk fermentasi susu kerbau khas Enrekang, Sulawesi Selatan, diolah melalui koagulasi enzimatis menggunakan pepsin atau enzim lokal, menghasilkan tekstur padat mirip keju dengan kandungan probiotik bakteri asam laktat yang potensial (Kementerian Kesehatan RI, 2024). Meskipun populer secara lokal, karakterisasi nutrisi dangke masih terbatas pada studi skala kecil tanpa sintesis komprehensif. Prevalensi defisiensi kalsium mencapai 65,6% dan anemia 48,2% pada wanita usia reproduktif di Indonesia timur menjadikan eksplorasi pangan lokal esensial untuk intervensi gizi berkelanjutan (Kementerian Kesehatan RI, 2024). Produk susu fermentasi global seperti yogurt dan kefir terbukti efektif meningkatkan bioavailabilitas mineral melalui mekanisme chelasi phytate dan aktivitas *bile salt hydrolase* (BSH). Studi pendahuluan menunjukkan dangke memiliki kandungan kalsium tinggi (200 mg/100g) dan aktivitas probiotik serupa (FMJ UMI, 2023; Malaka, 2017).

Tinjauan literatur sistematis ini bertujuan mensintesis bukti ilmiah komposisi nutrisi dangke dari 10 studi eksperimental dan klinis 2015-2025, mengidentifikasi mineral dominan seperti kalsium 200-1.281 mg/100g, zat besi 0,2-0,86 mg/100g, serta mengevaluasi bioavailabilitas dan potensi fungsionalnya (Malaka, 2017). Pertanyaan penelitian mencakup nutrisi dominan dalam dangke, perbandingan bioavailabilitas dengan produk fermentasi konvensional, serta implikasi klinis untuk defisiensi gizi lokal. Temuan diharapkan menjadi *evidence base* pengembangan dangke sebagai intervensi gizi nasional (Malaka, 2017). Efektivitas dangke sebagai instrumen kesehatan masyarakat telah diuji melalui berbagai pendekatan klinis, salah satunya dalam kesehatan gigi dan mulut. Konsumsi dangke terbukti secara signifikan memengaruhi kesehatan rongga mulut dengan meningkatkan kadar kalsium dan fosfat dalam saliva, yang berperan penting dalam proses remineralisasi email gigi serta mengontrol jumlah dan jenis bakteri pada plak gigi (Samad et al., 2018). Temuan ini menegaskan bahwa manfaat dangke tidak hanya terbatas pada pemenuhan gizi sistemik, tetapi juga memberikan perlindungan lokal yang esensial bagi jaringan keras gigi.

Selain itu, inovasi dalam pengolahan dangke terus berkembang untuk meningkatkan nilai fungsionalnya melalui diversifikasi produk. Pengembangan camilan sehat seperti kerupuk dangke telah menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil trimester II yang menderita anemia (Riyandani et al., 2020). Penggunaan dangke sebagai bahan dasar produk olahan lain, seperti *Deppamil Dangke*, juga memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan lingkaran lengan atas (LILA) dan kadar hemoglobin pada ibu hamil dengan kondisi Kekurangan Energi Kronik (KEK) (Hermin, 2023). Upaya substitusi dan fortifikasi dangke dengan bahan pangan lokal lainnya turut memperluas spektrum nutrisinya. Sebagai contoh, penggabungan dangke dengan kelor dalam bentuk produk *stik* menunjukkan karakteristik organoleptik yang baik sekaligus meningkatkan kandungan gizi pangan lokal tersebut (Febrianti & Hardianti, 2024). Begitu pula dengan pengembangan *Chicken Tofu Roll* yang mengombinasikan dangke dan wortel sebagai alternatif makanan tambahan bagi balita untuk mendukung pertumbuhan optimal (Rasmawati et al., 2025).

Kualitas dangke juga sangat dipengaruhi oleh variabel proses produksi, seperti jenis koagulan dan sumber susu yang digunakan. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak jeruk nipis sebagai koagulan alami pada susu sapi dapat menghasilkan kualitas kimia dangke yang kompetitif (Wicaksono & Windyasmara, 2024). Bahkan, karakterisasi fisikokimia dangke kini telah meluas hingga penggunaan bahan baku alternatif seperti susu kuda liar di wilayah Nusa Tenggara Barat, yang memberikan profil nutrisi unik dan berbeda dari dangke tradisional (Komalasari et al., 2025). Secara teknis, sifat sensorik dan fisikokimia dangke sangat bergantung pada jenis *crude* atau enzim yang ditambahkan selama proses penggumpalan (Irfan Muhammad, 2023). Di sisi lain, penggunaan koagulan dari sari buah markisa juga memberikan pengaruh pada mikrostruktur keju segar ini, yang memperkaya variasi tekstur dan kualitas akhir produk (Malaka et al., 2017). Seluruh rangkaian temuan ini menunjukkan bahwa dangke

memiliki fleksibilitas tinggi untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional yang mampu menjawab tantangan gizi di berbagai kelompok umur, mulai dari balita hingga ibu hamil.

KESIMPULAN

Tinjauan literatur sistematis ini menyimpulkan bahwa dangke, keju tradisional fermentasi dari susu kerbau khas Enrekang, Sulawesi Selatan, memiliki komposisi nutrisi yang kaya, khususnya mikronutrien seperti kalsium (200–1.281 mg/100g) dan zat besi (0,2–0,86 mg/100g), serta mineral pendukung seperti fosfor, seng, dan vitamin A. Kandungan ini menjadikan dangke sebagai pangan fungsional potensial untuk mencegah defisiensi gizi, seperti anemia pada ibu hamil, osteoporosis, dan gangguan pertumbuhan anak, dengan bioavailabilitas tinggi berkat proses fermentasi enzimatis menggunakan getah pepaya yang menghasilkan probiotik bakteri asam laktat.

Hasil sintesis dari 10 studi (2015–2025) menunjukkan konsistensi kandungan mineral tinggi pada berbagai variasi dangke (dari susu kerbau, sapi, atau kuda liar), yang efektif meningkatkan kadar hemoglobin, remineralisasi enamel gigi, dan kesehatan tulang. Dibandingkan produk fermentasi global seperti yogurt, dangke menawarkan keunggulan lokal dengan rasio Ca/P ideal dan stabilitas selama pengolahan tradisional (suhu 65–80°C). Pengembangan dangke sebagai intervensi nutrisi berbasis pangan lokal direkomendasikan untuk mengatasi prevalensi defisiensi kalsium (65,6%) dan anemia (48,2%) di Indonesia timur, melalui inovasi seperti keripik, stik, atau suplemen. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk validasi bioavailabilitas *in vivo* dan skala produksi industri guna mendukung keamanan pangan nasional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan ucapan terimakasih yang tulus kepada Universitas Muslim Indonesia atas segala dukungan fasilitas penelitian, penyediaan sumber daya akademik, serta lingkungan riset yang sangat kondusif selama proses penyusunan karya ilmiah ini. Ucapan terimakasih juga ditujukan kepada jajaran pimpinan universitas dan para staf pengajar yang telah memberikan bimbingan, saran, serta motivasi yang sangat berarti bagi penulis. Semoga Universitas Muslim Indonesia senantiasa berjaya sebagai institusi pendidikan yang unggul dan terus memberikan kontribusi nyata dalam melahirkan generasi profesional yang berkarakter Islami serta kompeten di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyar, A., et al. (2023). Development of the potential of traditional cheese dangke of Enrekang Regency in the health sector: Literature review.
- Febrianti, N., & Hardianti. (2024). Karakteristik organoleptik dan analisis kandungan gizi pangan lokal stik dangke kelor.
- FMJ UMI. (2023). Analisis kandungan mikronutrien pada dangke. *Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia Medical Journal*.
- Hermin. (2023). Pengaruh pemberian Deppamil Dangke terhadap peningkatan lingkaran lengan atas dan kadar hemoglobin pada ibu hamil kekurangan energi kronik.
- Kementerian Kesehatan RI. (2024). *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2023: Laporan Nasional*. Kemenkes RI.
- Komalasari, H., et al. (2025). Karakterisasi dan pemetaan profil fisikokimia dangke susu kuda liar khas Nusa Tenggara Barat.

- Malaka, R. (2017). Properties and microstructure of dangke fresh cheese. *International Journal of Applied Industrial Research*, 2(2). https://ijair.org/administrator/components/com_jresearch/files/publications/IJAIR_2202_FINAL.pdf
- Malaka, R., et al. (2017). Properties and microstructure of dangke fresh cheese made with passion fruits juice as coagulant.
- Muhammad, I. (2023). Perbedaan penambahan crude yang berbeda terhadap sifat fisikokimia dan sensori dangke susu sapi.
- Musra, N. I., Yasni, S., & Syamsir, E. (2021). Karakterisasi keju dangke menggunakan enzim papain komersial dan perubahan fisik selama penyimpanan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 32(1), 27–35.
- Noviatanti Nabilah, F., Listiyowati, S., & Astuti, R. I. (2022). Diversitas pangan fermentasi berbasis-susu di Indonesia dan kandungan gizinya. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(4), 552–561.
- Rasmawati, et al. (2025). Acceptance of chicken tofu roll with dangke and carrot as a toddler food alternative.
- Riyandani, R., et al. (2020). Effectiveness of giving dangke crackers on improving hemoglobin levels in trimester pregnant woman II with anemia.
- Samad, R., et al. (2018). Influence of dangke (cheese typical Enrekang, South Sulawesi) consumption to calcium and phosphate levels in saliva, remineralization of enamel, number and type of bacteria in dental plaque.
- Sulmiyati, S., & Said, N. S. (2019). Karakteristik dangke susu kerbau dengan penambahan crude papain kering. *agriTECH*, 38(3), 345.
- Wicaksono, A., & Windyasmara, L. (2024). Kualitas kimia keju dangke dari susu sapi dengan koagulan ekstrak jeruk nipis.