

Literature Review: Pengaruh Jenis Koagulan terhadap Karakteristik Dangke

Nova Karimatun Nabilah^{1*}, Indita Maharani¹, Irfan Fadhlurrohman²

¹Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman

²Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman

Email: novakarimal104@gmail.com

Abstrak

Dangke merupakan produk olahan susu tradisional khas Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan. Prinsip pembuatan dangke adalah dengan menggumpalkan protein susu menggunakan koagulan. Tinjauan pustaka ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jenis-jenis koagulan dengan karakteristik produk akhir dangke. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinjauan pustaka sistematis dengan mengumpulkan dan menganalisis literatur dari Google Scholar dan Pub Med yang relevan 10 tahun terakhir. Hasil analisis menunjukkan bahwa jenis koagulan (seperti enzim papain, jeruk nipis, dan terong duri) berpengaruh signifikan terhadap kadar air (51,18%-57,67%), pH (6,15-7,61), rendemen (12,42%-28,19%), dan tekstur (cukup lembut-keras). Koagulan jeruk nipis cenderung menghasilkan rendemen yang paling tinggi, sedangkan papain menghasilkan pH yang rendah. Kadar air yang tinggi sehingga dikategorikan sebagai keju segar dengan daya simpan yang relatif cepat. Disimpulkan bahwa penggunaan jenis koagulan yang berbeda berpengaruh terhadap karakteristik mutu dangke. Kajian ini dapat menjadi pertimbangan dalam memilih koagulan sebagai bahan untuk menghasilkan dangke yang optimal sesuai dengan karakteristik yang dibutuhkan.

Kata kunci: Dangke, Koagulan, Jeruk Nipis, Terong Duri, Papain

Abstract

Dangke is a traditional cheese from South Sulawesi, Indonesia, made using coagulants to curdle milk protein. This literature review aims to analyze the effect of various types of coagulants on the characteristics of dangke. The method used was a systematic literature review by collecting and analyzing relevant literature from Google Scholar and Pub Med from the last 10 years. The results of the analysis show that the type of coagulant (such as papain enzyme, papaya latex, lime, and devil's fig) significantly affects the moisture content (51.18%-57.67%), pH (6.15-7.61), yield (12.42%-28.19%), and texture (moderately soft to hard) of the resulting dangke. Lime coagulant tended to produce the highest yield, while papain resulted in the lowest pH. The high moisture content categorizes dangke as a fresh cheese with a limited shelf life. It is concluded that the selection of the type and concentration of the coagulant is a key factor in determining the quality characteristics of dangke. This review can be a consideration in selecting the optimal coagulant to produce dangke with the desired characteristics.

Keywords: Dangke, Coagulant, Lime, Devil's Fig, Papain

PENDAHULUAN

Susu adalah produk cair yang dihasilkan dari proses pemerahan ternak perah seperti sapi, kerbau, kambing, dan unta. Susu mengandung gizi yang cukup lengkap sehingga baik untuk dikonsumsi. Kandungan susu yaitu lemak, protein, karbohidrat, vitamin, mineral, dan air yang bermanfaat bagi tubuh manusia. Namun, kualitas susu akan menurun jika disimpan pada suhu ruang lebih dari 6 jam (Mustamin & Sumilih, 2021). Pengolahan susu menjadi produk seperti dangke dapat meningkatkan daya simpan, kandungan gizi, dan nilai ekonomis.

Dangke merupakan produk olahan susu yang menjadi khas Sulawesi Selatan khususnya Kabupaten Enrekang. Dangke disebut juga sebagai keju tradisional yang memiliki karakteristik berbentuk oval, dengan tekstur yang cukup padat, dan beraroma gurih. Dangke memiliki bentuk seperti tahu dengan warna putih kekuningan yang terbuat dari susu kerbau (Suryani & Niswah, 2015). Ciri khas yang dimiliki dangke terletak dari cara pencetakan menggunakan tempurung kelapa dan dibungkus menggunakan daun pisang.

Kandungan nutrisi pada dangke menjadi salah satu alasan dangke banyak diminati oleh masyarakat. Dangke memiliki kandungan air 47,75%; abu 2,32%; lemak 33,89%; protein 17,01%; vitamin dan mineral (Suryani & Niswah, 2015). Proses pembuatan dangke masih menggunakan peralatan tradisional yaitu menggunakan tempurung kelapa sebagai cetakan lalu dibungkus daun pisang (Mustamin & Sumilih, 2021). Susu dipanaskan ditambah dengan getah pepaya sehingga terbentuk gumpalan yang kemudian dicetak menggunakan tempurung kelapa sehingga membentuk tekstur yang padat (Yasir *et al.*, 2019). Ditinjau dari pembuatannya dan kandungan air yang cukup tinggi, dangke dikategorikan menjadi keju segar (*fresh cheese*) (Musra *et al.*, 2021).

Dangke diproduksi dari fermentasi susu kerbau dengan enzim papain yang berasal dari getah pepaya sebagai koagulan, berbeda dengan keju komersil yang menggunakan rennet atau asam. Umumnya, dangke dibuat menggunakan getah pepaya dari buah pepaya yang belum matang sehingga memiliki rasa yang sedikit pahit (Al-Baarri *et al.*, 2018). Rasa pahit pada dangke muncul dari penggunaan getah pepaya meski dalam konsentrasi yang rendah (Musra *et al.*, 2021). Alternatif penggunaan koagulan lain pengganti getah pepaya adalah menggunakan enzim papain (Pulungan *et al.*, 2020). Enzim papain komersil mudah didapatkan dengan harga yang ekonomis (Sumarlan *et al.*, 2017). Enzim papain komersial memiliki daya simpan yang lebih lama dan penggunaan yang mudah. Penggunaan

konsentrasi enzim papain komersial yang tepat, juga dapat menyamarkan rasa pahit (Musra *et al.*, 2021)

Beberapa penelitian menggunakan bahan lain sebagai koagulan seperti jeruk nipis dan terong duri. Jeruk nipis tergolong buah dengan aroma khas yang mampu menetralkan bau yang tidak sedap dan banyak digunakan pada makanan. Jeruk nipis dapat menjadi koagulan karena mengandung asam sitrat yang merupakan salah satu jenis asam yang dapat menggumpalkan protein susu. Penggunaan ataupun penambahan ekstrak jeruk nipis dapat mengurangi rasa pahit pada dangke (Windyasmara & Wicaksono, 2025). Terong duri juga dapat menjadi koagulan susu karena mengandung senyawa aktif seperti enzim protease. Penggunaan sari terong duri dapat mempengaruhi kualitas dangke dari segi pH, tekstur, dan kandungan asam laktat (Wandira *et al.*, 2025)

Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa banyak bahan-bahan yang ada di sekitar kita dapat dijadikan sebagai koagulan pada pembuatan dangke. Setiap bahan yang digunakan sebagai koagulan berpengaruh terhadap karakteristik seperti kadar air, pH, rendemen, dan tekstur dangke yang dihasilkan. Mengetahui karakteristik dangke dapat membantu penilaian kualitas mutu produk pangan. Oleh karena itu, perlu adanya kajian pustaka terhadap karakteristik dangke berdasarkan jenis koagulan yang berbeda. Sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam memilih jenis koagulan dan konsentrasi yang baik dalam pembuatan dangke.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinjauan pustaka sistematis yang mengumpulkan serta menganalisis literatur yang relevan mengenai penggunaan bahan-bahan yang dapat digunakan sebagai koagulan dalam pembuatan dangke yang berpengaruh terhadap karakteristik produk akhir. Proses ini dimulai dengan mencari literatur pada database akademik Google Scholar dan Pub Med. Kriteria artikel yang dipublikasi berbahasa Inggris dan Indonesia dalam rentang waktu 10 tahun terakhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Jenis Koagulan terhadap Kadar Air Dangke

Kadar air menjadi salah satu faktor penting dalam menilai kualitas pangan. Kadar air berpengaruh terhadap lama waktu simpan dan juga menjadi salah satu standar dalam penilaian mutu pangan (Windyasmara & Wicaksono, 2025). Menurut SNI, kadar air maksimum untuk keju adalah 45%., sedangkan kadar air untuk keju segar berkisar 46-57%.

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh hasil kadar air 51,18% -57,675 sehingga dangke termasuk golongan keju segar (*fresh chesee*). Kandungan air yang cukup tinggi berpengaruh terhadap masa simpan sehingga dangke termasuk ke dalam produk olahan pangan yang mudah mengalami penurunan kualitas.

Tabel 1. Persentase Kadar Air

Jenis Koagulan	Perlakuan	Kadar Air	Referensi
Papain	Penambahan papain 0,1% dan 0,5% dengan suhu pemanas 65°	51,18	Pulungan <i>et al.</i> (2020)
Jeruk nipis	Penambahan jeruk nipis dengan konsentrasi 0,5ml; 1ml; 1,5ml; 2ml.	57,67	Windyasmara & Wicaksono (2025)

Penggunaan jenis koagulan yang berbeda berpengaruh terhadap kadar air yang dihasilkan. Menurut Daniarsih *et al.* (2023) penggunaan koagulan papain menyebabkan kadar air yang tinggi pada produk akhir dangke. Enzim papain mengandung gugus histidin dan sistein yang dapat memecah protein pada susu (Anggoro, 2023). Hasil penelitian (Windyasmara & Wicaksono, 2025) penambahan jeruk nipis sebagai koagulan dalam pembuatan dangke berpengaruh terhadap kadar air. Hal ini karena jeruk nipis mengandung asam sitrat yang dapat menggumpalkan susu.

Penambahan konsentrasi pada setiap koagulan juga berpengaruh terhadap kadar air dangke. Pada penelitian Wicaksono & Windyasmara (2025) penambahan konsentrasi sebanyak 0,5ml meningkatkan kadar air. Penambahan koagulan yang tinggi dapat mempengaruhi kadar air karena jumlah protein yang terbatas dengan koagulan. Penggunaan koagulan yang dalam jumlah yang tinggi dengan keterbatasan protein susu sehingga menyebabkan aktivitas enzim yang tidak optimal (Pulungan *et al.*, 2020). Penggunaan jenis dan konsentrasi koagulan dapat menjadi pertimbangan dalam pembuatan

Pengaruh Jenis Koagulan terhadap pH Dangke

Koagulan berperan penting dalam penggumpalan susu dengan memisahkan *curd* dengan *whey*. Jenis koagulan berbeda memiliki senyawa dan reaksi yang berbeda dalam pembuatan dangke. Penurunan pH pada dangke menunjukkan keterkaitan dengan produksi asam laktat (Wandira *et al.*, 2025). Perubahan pH yang lebih rendah berdampak pada tekstur dan rasa dangke, dengan efek yang lebih asam dan padat (Musra *et al.*, 2021).

Tabel 2. Kadar pH Dangke

Jenis Koagulan	Perlakuan	pH	Referensi
Enzim papain komersial	Penambahan 1%, 3%, dan 5%	6,15-6,77	Musra et al., (2021)
Jeruk nipis	Konsentrasi 0,5ml; 1ml; 1,5ml; dan 2ml	6,3-6,6	Windyasmara & Wicaksono, (2025)
Terong duri	Konsentrasi 1%, 2%, dan 3%	7,35-7,61	Wandira et al., (2025)

Penentuan kualitas susu dapat dinilai dari kadar pH Bandrio & Windyasmara (2025). Kadar pH susu sebagai bahan baku, dapat mempengaruhi kadar pH dangke. Hasil penelitian Windyasmara & Wicaksono (2025) kisaran pH yang dihasilkan antara 6,3-6,6 disebabkan pH susu sapi yang digunakan berkisar antara 6,3-6,9. Penelitian (Sulmiyati & Said, 2018) memperoleh hasil kadar pH dangke pada setiap perlakuan penambahan papain dengan konsentrasi yg berbeda berkisar 6,92-6,96. Hal ini disebabkan oleh kadar pH susu kerbau yang digunakan berkisar 6,7-6,9.

Berdasarkan Tabel 2, pH yang dihasilkan berkisar 6,15 hingga 7,61 yang lebih tinggi. Nilai pH terendah diperoleh dari koagulan enzim papain. Hal ini menunjukkan bahwa jenis koagulan berpengaruh terhadap nilai pH dangke. Hasil tersebut tidak sejalan dengan penelitian Sulmiyati & Said (2018) kadar pH berkisar 6,92-6,96. Namun demikian, penambahan konsentrasi koagulan menunjukkan terjadinya tren penurunan nilai pH dangke. pH dangke yang cukup tinggi dan bahkan melebihi normal sehingga dangke merupakan produk pangan yang cepat mengalami kerusakan (Musra *et al.*, 2021).

Pengaruh Jenis Koagulan terhadap Rendemen Dangke

Susu yang ditambahkan dengan koagulan dan panaskan pada suhu tertentu akan membentuk padatan yang disebut *curd* atau rendemen. Pembentukan rendemen dipengaruhi oleh kinerja enzim yang tergantung dalam koagulan dalam memecah ikatan protein. Berdasarkan Tabel 3, persentase rendemen dihasilkan sekitar 12,42%–28,19%. Persentase rendemen paling rendah dari penggunaan enzim papain komersial dan jeruk nipis dengan persentase tertinggi.

Tabel 3. Persentase Rendemen

Jenis Koagulan	Perlakuan	Rendemen	Referensi
Getah pepaya	3 kali perlakuan dengan taraf penambahan enzim berbeda	22,30	Ardar et al. (2022)
Papain bubuk	3 kali perlakuan dengan taraf penambahan enzim berbeda	21,46	Ardar et al. (2022)
Enzim papain komersial	Suhu 65° dengan enzim papain 0,5%	12,42	Pulungan et al. (2020)

Jenis Koagulan	Perlakuan	Rendemen	Referensi
Jeruk nipis	3 perlakuan dengan penambahan konsentrai 1-5%	17,53	Musra et al. (2021)
	4 perlakuan dengan penambahan 0,5 ml	13,72	Windyasmara & Wicaksono (2025)
	6 perlakuan 0-10% dengan kelipatan 2%	28,19	Sari & Ariyana (2023)

Konsentrasi koagulan yang digunakan dalam pembuatan dangke berpengaruh terhadap persentase rendemen. Hasil penelitian Setiarto *et al.*, (2025) menunjukkan persentase rendemen berkisar 25%-30% dengan penambahan konsentrasi setiap perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa komponen dalam koagulan berinteraksi dengan protein susu sehingga meningkatkan jumlah rendemen (Wandira *et al.*, 2025). Penggunaan enzim koagulan yang rendah tidak optimal dalam menggumpalkan susu, sedangkan penggunaan enzim yang terlalu tinggi memungkinkan kerja enzim yang rendah karena karena substrat yang tersedia tidak cukup untuk aktivitas enzim (Musra *et al.*, 2021).

Jenis koagulan dalam pembuatan dangke memiliki kandungan senyawa yang berbeda. Penggunaan koagulan yang berbeda dapat mempengaruhi karakteristik dangke yang dihasilkan. Penggunaan koagulan jeruk nipis memiliki nilai rendemen yang tertinggi. Sari & Ariyana (2023) menyatakan bahwa konsentrasi koagulan berbanding lurus dengan rendemen yang dihasilkan.

Pengaruh Jenis Koagulan terhadap Tekstur Dangke

Jenis koagulan memiliki senyawa yang berbeda sehingga berpengaruh terhadap aktivitas enzim dalam memecah protein susu. Konsentrasi setiap koagulan yang ditambahkan membentuk struktur enzim yang stabil sehingga mampu menghidrolisis protein susu dan terbentuk padatan yang kompak (Musra *et al.*, 2021). Berdasarkan Tabel 4, penggunaan koagulan mempengaruhi tekstur cukup lembut hingga keras. Penggunaan koagulan yang berbeda mempengaruhi tekstur yang dihasilkan.

Tabel 4. Tekstur

Jenis Koagulan	Perlakuan	Tekstur	Referensi
Jeruk Nipis	Konsentrasi 0,5ml; 1ml; 1,5ml; dan 2ml	0,15-0,23 mm/gr (keras)	Windyasmara & Wicaksono (2025)
Terong Duri	Konsentrasi 1%; 2%; dan 3%	2,927-2,933 (cukup lembut)	(Kurniawati <i>et al.</i> , 2024)
Papain	3 perlakuan dengan taraf penambahan enzim yang berbeda	2,03-3,63 (cukup lembut-keras)	Ardat <i>et al.</i> (2022)

Perbedaan tekstur pada dangke dipengaruhi juga oleh kadar air di dalam curd. Kadar air dalam dangke yang tinggi sehingga memiliki tekstur yang lebih lembut (Windyasmara & Wicaksono, 2025). Semakin tinggi kadar air, menyebabkan padatan yang dihasilkan semakin sedikit sehingga tekstur menjadi lebih lembut. pH dapat mempengaruhi kadar air dalam dangke karena semakin rendah pH, maka semakin banyak whey yang keluar sehingga kadar air dalam curd semakin sedikit (Sari & Ariyana, 2023).

Berdasarkan hasil penelitian Pulungan *et al.* (2020) bahwa tekstur keju dangke yaitu lebih padat, kompak, dan kenyal sedangkan tekstur keju hasil optimal lebih lembut. Tekstur keju dangke dipengaruhi oleh kadar air yang tinggi, sehingga tekstur menjadi padat dan cenderung rapuh. (Bandrio & Windyasmara, 2025) menyatakan, tingkat kekerasan pada tekstur keju dangke mempengaruhi adanya kadar udara dimana matriks keju mengikat udara yang lebih tinggi sehingga tekstur menjadi lembut, lunak, serta kurang elastis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan tinjauan pustaka yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan koagulan yang digunakan dalam pembuatan dangke berpengaruh nyata terhadap karakteristik produk akhir, meliputi kadar air, pH, rendemen, dan tekstur. Penggunaan koagulan seperti eznim papain, jeruk nipis, dan terong duri menghasilkan kadar air berkisar 51,18% hingga 57,67%, yang mengkategorikan dangke sebagai keju segar dengan masa simpan yang relatif pendek. Nilai pH dangke berkisar 6,15 hingga 7,61 dengan koagulan papain cenderung menghasilkan pH yang lebih rendah dari koagulan yang lain, sedangkan terong duri menghasilkan pH yang lebih tinggi. Rendemen yang dihasilkan berkisar 12,42% hingga 28,19% dengan koagulan jeruk nipis memiliki rendemen yang paling tinggi. Tekstur dangke juga dipengaruhi oleh jenis koagulan mulai dari keras hingga lembut, yang berhubungan dengan kadar air, pH dan konsentrasi koagulan. Secara umum, pemilihan jenis dan konsentrasi koagulan yang tepat dapat mengoptimalkan karakteristik mutu dangke yang diinginkan. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai kombinasi koagulan dan pengaruhnya terhadap peningkatan umur simpan dan kualitas dangke.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Baarri, A. N. M., Legowo, A. M., Arum, S. K., & Hayakawa, S. (2018). Extending shelf life of indonesian soft milk cheese (dangke) by lactoperoxidase system and lysozyme. *International Journal of Food Science*, 2018(1), 1-7. <https://doi.org/10.1155/2018/4305395>

- Anggoro, A. (2023). Alternatif Protease Pada Enzim Rennet Dalam Pembuatan Keju. *Zigma*, 38(2), 73-80.
- Ardat, M. A., Wulandari, Z., & 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. <https://doi.org/10.18343/jipi.27.4.620>
- Bandrio, D., & Windyasmara, L. (2025). Characteristics of Whey from Dangke Cow Milk Waste with Coagulant Lime Extract. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(4), 4949–4956. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i4.9182>
- Daniarsih, A., Artasasta, M. A., Akhsani, F., Firdaus, Z., Najib, M. I., & Sa'diyah, H. (2023). Formulasi Keju Mozarella Dengan Ekstrak Papain Sebagai Alternatif Koagulan Susu. *Proceedings of Life and Applied Science*, 4(1), 61–68.
- Kurniawati, Wandira, I. A., Dohi, M., & Karni, I. (2024). Organoleptic testing of sumbawa hissar cow milk dangke and sumbawa buffalo milk dangke with the addition of various levels of thorn eggplant (*Solanum carolinense*) as a coagulant. *i-SAPI (Integrated and Sustainable Animal Production Innovation) Jurnal*, 1(2), 9-17.
- 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. <https://doi.org/10.6066/jtip.2021.32.1.27>
- Mustamin, S. F., Jumadi, & Sumilih, D. A. (2021). Dangke: Pangan Lokal (Kajian Historis dan Nilai Budaya di Desa Pinang Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang). *Jurnal Kajian Sosial dan Budaya: Tebar Science*, 6(1), 73-80.
- Pulungan, M. H., Kamilia, M. M., & Dewi, I. A. (2020). Optimasi konsentrasi enzim papain dan suhu pemanasan pada pembuatan dangke dengan response surface method (RSM). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 21(1), 57-68. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2020.021.01.7>
- Sari, E. P., & Ariyana, M. D. (2023). Pengaruh Konsentrasi Sari Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Karakteristik Keju Segar dengan Starter *Rhizopus oryzae*. *Jurnal Edukasi Pangan*, 1(1), 22-32.
- Setiarto, R. H. B., Nur, N., Romulo, A., & Herlina, V. T. (2025). Dangke: unveiling Indonesian traditional fermented cheese from Enrekang, South Sulawesi. *Journal of Ethnic Foods*, 12(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s42779-025-00279-1>
- Sulmiyati, S., & Said, N. S. (2018). Karakteristik dangke susu kerbau dengan penambahan crude papain kering. *Agritech*, 38(3), 345-352. <https://doi.org/10.22146/agritech.24331>
- Sumarlan, S. H., Wibisono, Y., Hawa, L. C., & Nurwindi, L. L. (2017). Pengaruh penambahan enzim papain komersial dalam pembuatan hidrolisat protein dari limbah cair surimi. *Journal of Tropical Agricultural Engineering and Biosystems- Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 5(1), 56-65.

- Suryani, T., & Niswah, F. (2015). Pemanfaatan susu kambing etawa dan kedelai sebagai bahan dasar dangke (keju khas Indonesia) dengan koagulan ekstrak jeruk nipis. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 1(2), 45-52. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v1i2.877>
- Wandira, I. A., Dohi, M., & Sadia, I. N. (2025). Kualitas fisik dangke susu kerbau yang ditambahkan berbagai level pengumpulan terong duri. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 11(2), 310-316. <https://doi.org/10.29303/jstl.v11i2.833>
- Windyasmara, L., & Wicaksono, A. (2025). Chemical quality of dangke cheese from cow's milk with lime coagulant: kualitas kimia keju dangke dari susu sapi dengan koagulan ekstrak jeruk nipis. *Agrisaintifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 9(1), 1-9. <https://doi.org/10.32585/ags.v9i1.6063>
- Yasir, M., Wijaya, M., & Jamaluddin, J. (2019). Modifikasi alat pencetak dangke dalam meningkatkan kualitas dan produktivitas produk dangke. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5(2), 47-53.