

Review Metode Pengolahan Modern dan Tradisional Pengaruhnya terhadap Karakteristik Fungsional Greek Yogurt

Dwi Agustina*, Triana Setyawardani

Departemen Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman

*Email korespondensi: dwiaugust1408@gmail.com

Abstrak

Greek yogurt merupakan produk susu fermentasi dengan kandungan protein tinggi, tekstur kental, serta karakteristik fungsional yang dipengaruhi oleh metode pengolahannya. Seiring berkembangnya teknologi, proses produksi Greek yogurt tidak lagi terbatas pada metode penyaringan tradisional (*traditional straining*), tetapi juga memanfaatkan sentrifugasi dan teknologi membran, khususnya ultrafiltrasi. Meskipun berbagai penelitian telah melaporkan keunggulan masing-masing metode, kajian yang membandingkan secara komprehensif pengaruh ketiga metode tersebut terhadap karakteristik fungsional Greek yogurt masih terbatas. Artikel review ini bertujuan menganalisis dan membandingkan pengaruh metode penyaringan tradisional, sentrifugasi, dan teknologi membran terhadap karakteristik fisikokimia, fisik, reologi, viabilitas bakteri asam laktat, dan karakteristik sensoris Greek yogurt. Literatur diperoleh dari berbagai basis data ilmiah bereputasi yang dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir dan dipilih berdasarkan relevansi dengan topik kajian. Hasil sintesis menunjukkan bahwa metode penyaringan tradisional mampu menghasilkan karakteristik sensori yang autentik, namun memiliki kelemahan berupa waktu proses yang lebih lama, rendemen rendah, dan menghasilkan limbah *acid whey* dalam jumlah besar. Metode sentrifugasi meningkatkan efisiensi proses dan menghasilkan mutu produk yang lebih seragam, sedangkan teknologi membran, terutama ultrafiltrasi, memberikan retensi protein yang lebih tinggi, meningkatkan total padatan, *water holding capacity*, stabilitas tekstur, serta menurunkan sineresis. Secara keseluruhan, teknologi membran menunjukkan potensi paling besar untuk produksi Greek yogurt skala industri, sedangkan metode tradisional tetap relevan untuk menghasilkan karakteristik produk yang autentik. Penelitian selanjutnya perlu mengembangkan studi komparatif terstandarisasi yang mengintegrasikan aspek kualitas produk, efisiensi proses, dan keberlanjutan lingkungan.

Kata kunci: Greek yogurt, Penyaringan tradisional, Sentrifugasi, Ultrafiltrasi, Karakteristik fungsional

Abstract

Greek yogurt is a fermented milk product with a high protein content, thick texture, and functional characteristics influenced by its processing method. With the development of technology, the Greek yogurt production process is no longer limited to the traditional filtering method, but also utilizes centrifugation and membrane technology, particularly ultrafiltration. Although various studies have reported the advantages of each method, studies that comprehensively compare the effects of the three methods on the functional characteristics of Greek yogurt are still limited. This review article aims to analyze and compare the effects of traditional filtering, centrifugation, and membrane technology on the physicochemical, physical, rheological, viability of lactic acid bacteria, and sensory characteristics of Greek yogurt. Literature was obtained from various reputable scientific databases published in ten years and selected based on relevance to the study topic. The results of the synthesis show that the traditional filtering method is capable of producing authentic sensory characteristics, but has disadvantages such as longer processing time, low yield, and the production of large amounts of acid whey waste. Centrifugation improves process efficiency and produces more uniform product quality, while membrane technology, particularly ultrafiltration, provides higher protein retention, increases total solids, water holding capacity, texture stability, and reduces syneresis. Overall, membrane technology shows the greatest potential for industrial-scale Greek yogurt production, while traditional methods remain relevant for producing authentic product characteristics. Future research should develop standardized comparative studies that integrate aspects of product quality, process efficiency, and environmental sustainability.

Keywords: Greek yogur; traditional filtration; centrifugation; ultrafiltration; functional characteristics.

PENDAHULUAN

Greek yogurt mengalami peningkatan skala minat konsumen dalam beberapa tahun terakhir di seluruh dunia. Greek yogurt dikenal dengan berbagai nama yang berbeda sesuai dengan negara asalnya. Greek yogurt disebut dengan labneh di wilayah Timur Tengah karena teksturnya yang lebih padat menyerupai keju lunak, di turki dikenal dengan süzme yoğurt, chakka (India), dan straggisto di wilayah Yunani (Elise *et al.*, 2019; Ismail *et al.*, 2017; Mehanna *et al.*, 2021). Peningkatan permintaan konsumen terhadap Greek yogurt juga dirasakan oleh masyarakat Indonesia terutama setelah pandemi covid-19. Masyarakat semakin sadar akan kesehatannya sehingga lebih memilih mengonsumsi produk yang tidak hanya memberikan nilai gizi dasar tetapi juga manfaat kesehatan tambahan (Triandita *et al.*, 2020).

Greek yogurt merupakan olahan susu fermentasi menggunakan bakteri asam laktat yang dipisahkan sebagian whey sehingga menghasilkan kandungan nutrisi unggul, karakteristik tekstur kental, *creamy*, tingkat sineresis rendah, dan rasa asam yang khas. *Greek yogurt* mengandung protein 6,23%, lemak 2,31%, laktosa 5,07%, dan probiotik sekitar 10^8 CFU/g (Dias *et al.*, 2021; Kusumawati *et al.*, 2025; Pappa *et al.*, 2024). Greek yogurt memiliki total padatan dan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan yogurt konvensional karena adanya proses pemisahan whey dengan padatan setelah fermentasi. *Greek yogurt* dapat dikategorikan sebagai pangan fungsional yang berpotensi memiliki nilai gizi tinggi dan memberikan manfaat kesehatan (Sumi *et al.* 2023). Kandungan probiotik *Greek yogurt* berfungsi untuk membantu fungsi usus, menstabilkan mikroflora usus, mengontrol asupan makan, mencegah penuaan dini, dan mengurangi kadar leptin serta insulin (Yang & Yoon, 2022).

Metode pembuatan Greek yogurt semakin berkembang seiring dengan perkembangan teknologi. Prosesnya bervariasi dari metode tradisional (penyaringan dalam kantong kain) hingga metode modern menggunakan filtrasi membran atau sentrifugasi (Elsimawy *et al.*, 2023; Gyawali & Ibrahim, 2018; Jrad *et al.*, 2019; Mehyaar *et al.*, 2025; Meletharayil *et al.*, 2016; Valencia *et al.*, 2018; Viquez-barrantes *et al.*, 2023). Greek yogurt secara tradisional dibuat dengan proses penyaringan untuk memisahkan whey dari padatan menggunakan kantong kain. Metode kantong kain memiliki kekurangan dalam operasi skala besar, seperti membutuhkan waktu cukup lama, kurang higienis, menghasilkan limbah whey asam lebih besar, dan hasil produk rendah karena residu yang

tertinggal di dalam kantong (Viquez-barrantes *et al.*, 2023). Greek yogurt yang dibuat dengan proses tradisional dapat memiliki sifat sensorik yang sangat baik, meskipun sistem ini dianggap tidak cocok untuk pengolahan skala besar (Lange *et al.*, 2020). Greek yogurt industri modern mulai mengembangkan teknologi sentrifugasi atau filtrasi membran untuk meningkatkan efisiensi proses dan mengurangi pembentukan whey asam. Teknologi sentrifugasi menggunakan gaya sentrifugasi untuk mempercepat pemisahan whey (Karastamatis *et al.*, 2022). Teknologi filtrasi membran (ultrafiltrasi) dapat mengefisienkan protein dengan mempertahankan protein dan lemak dalam retentat sehingga dapat meningkatkan rendemen dan mengurangi whey asam. Teknologi filtrat membran lain seperti mikrofiltrasi, nanofiltrasi, dan *reverse osmosis* mulai dievaluasi sebagai alternatif produksi greek yogurt. Metode-metode tersebut memiliki mekanisme pemisahan whey yang berbeda sehingga karakteristik produk yang dihasilkan juga berbeda seperti kadar protein, total padatan, *water holding capacity*, tingkat sineresis, tekstur, sifat reologi, viabilitas bakteri asam laktat, dan karakteristik sensoris.

Terdapat keterbatasan informasi yang mengulas secara komprehensif mengenai metode tradisional dan metode modern (pemisahan mekanis, teknik membran) terhadap karakteristik fungsional Greek yogurt. Sebagian besar penelitian membahas satu metode produksi Greek yogurt secara terpisah. Artikel review ini bertujuan untuk mengkaji perkembangan metode pembuatan greek yogurt serta menganalisis pengaruhnya terhadap karakteristik fungsional. Artikel ini diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah dalam menggunakan metode pembuatan greek yogurt sesuai kebutuhan dan dapat menjadi peluang pengembangan teknologi berkelanjutan.

METODE

Metode yang dilakukan dalam penyusunan review ini dengan mengulas beberapa sumber literatur yang relevan dari artikel 10 tahun terakhir (2016-2026). Data artikel diperoleh dari basis data jurnal *ScienceDirect* dan *Google Scholar*. Kata kunci penelusuran data base dalam Bahasa Indonesia dan inggris meliputi kombinasi “Greek yogurt” AND “strained OR filtration membrane”, “ultrafiltration”, “centrifugasi”. *Operator Boolean* (AND, OR) digunakan untuk mengoptimalkan hasil pencarian di setiap basis data, sehingga diperoleh artikel yang paling relevan. Artikel yang dipilih merupakan artikel *original research* dan *review* yang membahas metode pengolahan Greek yogurt tradisional dan modern serta karakteristik produk yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Greek yogurt diproduksi melalui proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat (BAL) kemudian dilakukan pemisahan sebagian whey dengan curd (padatan). Hal tersebut yang membedakan greek yogurt dengan yogurt biasa, yogurt bisa langsung dikonsumsi setelah fermentasi. Teknologi pembuatan greek yogurt semakin berkembang mengikuti peningkatan kebutuhan industri terhadap produksi yang efisien, rendemen tinggi, dan kualitas produk yang tetap terjaga. Metode pembuatan greek yogurt dapat dikelompokkan menjadi 2 kategori yaitu metode tradisional dan modern.

Yogurt gaya Yunani jenis non-saringan dapat dikentalkan dengan hidrokoloid atau ditambahkan protein susu. Teknologi baru, seperti ultrafiltrasi atau sentrifugasi, telah menggantikan proses tradisional karena teknologi baru tersebut dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas mikrobiologi. Peningkatan total padatan susu awal berdasarkan konsentrasi protein dapat menghasilkan *Greek yogurt* dengan pembentukan whey asam yang lebih sedikit sambil mempertahankan karakteristik fisik dan kimia yang diinginkan pada produk akhir. teknologi pemrosesan alternatif untuk menghindari proses penghilangan whey selama pembuatan Greek yogurt.

Perkembangan metode pengolahan Greek yogurt menunjukkan adanya pergeseran dari teknologi yang mengandalkan pemisahan whey secara sederhana menuju teknologi yang lebih efisien dan berorientasi pada peningkatan kualitas produk serta keberlanjutan proses produksi. Perbedaan mekanisme pemisahan whey pada masing-masing metode inilah yang kemudian memengaruhi karakteristik fungsional Greek yogurt. Hasil penelitian Allen *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa kavitas hidrodinamik dapat digunakan untuk mengontrol pembentukan whey asam dalam pembuatan Greek yogurt. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup kontaminan mikroba (*Escherichia coli* dan *Kluyveromyces marxianus*) selama penyimpanan sebagai hasil sentrifugasi atau ultrafiltrasi dapat dicegah dibandingkan dengan yogurt yang diaduk biasa.

Tabel 1. Karakteristik

Karakteristik	Metode Tradisional (<i>Cloth Bag Straining</i>)	Metode Sentrifugasi (<i>Mechanical Separator</i>)	Metode Ultrafiltrasi (<i>Membrane Processing</i>)
Mekanisme Utama	Penyaringan pasif menggunakan kantong kain atau kain keju untuk membuang whey secara gravitasi (Gyawali & Ibrahim,	Pemisahan mekanis menggunakan separator sentrifugal (seperti separator <i>Quark</i>) (Meletharayil <i>et al.</i> , 2016)	Pemisahan menggunakan membran dengan tekanan (MWCO biasanya sekitar 10-

Karakteristik	Metode Tradisional (<i>Cloth Bag Straining</i>)	Metode Sentrifugasi (<i>Mechanical Separator</i>)	Metode Ultrafiltrasi (<i>Membrane Processing</i>)
Skala Produksi	2016; Mehyar <i>et al.</i> , 2025) Skala artisanal atau industri kecil (Karela <i>et al.</i> , 2025; Viquez-Barrantes <i>et al.</i> , 2023)	Industri skala besar (Mehyar <i>et al.</i> , 2025)	30 kDa) (Valencia <i>et al.</i> , 2018) Industri skala besar dan modern (Gyawali & Ibrahim, 2016; Valencia <i>et al.</i> , 2018)
Waktu Pemrosesan	Sangat lama (15–29 jam atau bahkan 2-3 hari) (Mehanna <i>et al.</i> , 2021) (Karela <i>et al.</i> , 2025)	Cepat dan efisien secara waktu (Gyawali <i>et al.</i> , 2022)	Sangat efisien dan kontinu (Marini <i>et al.</i> , 2022)
Higienitas dan Keamanan	Risiko tinggi; kain sulit disterilisasi dan dapat menjadi reservoir mikroba (Mehyar <i>et al.</i> , 2025)	Sistem tertutup mengurangi risiko kontaminasi bakteri dan kapang (Gyawali <i>et al.</i> , 2022)	Mampu menghambat viabilitas kontaminan seperti <i>E. coli</i> lebih efektif (Yang & Yoon, 2022)
Rendemen (<i>Yield</i>)	Rendah; banyak curd yang menempel pada kain penyaring sehingga terbuang (Valencia <i>et al.</i> , 2018)	Tinggi; pemisahan lebih presisi (Mehyar <i>et al.</i> , 2025)	Sangat tinggi; kontrol konsentrasi padatan lebih akurat (Marini <i>et al.</i> , 2022)
Karakteristik Produk	Tekstur lembut, halus, namun variasi kualitas antar <i>batch</i> tinggi (Gyawali & Ibrahim, 2018)	Viskositas tinggi, sangat kental (<i>thick</i>), dan <i>creamy</i> (Xu <i>et al.</i> , 2023).	Struktur gel keras, viskositas maksimal, dan retensi mineral (Ca, P) tinggi (Gyawali <i>et al.</i> , 2022)

Metode tradisional (*Cloth Bag Straining*)

Metode pembuatan yogurt secara tradisional merupakan teknik pengolahan greek yogurt dengan menempatkan yogurt pada kain penyaring setelah fermentasi kemudian digantung hingga whey memisah dari padatan. Proses penyaringan tersebut menyebabkan protein whey, air, dan sebagian mineral keluar sedangkan protein kasein dan lemak masih tertinggal pada matriks gel yogurt (Gyawali *et al.*, 2016). Menghilangkan sebagian whey dimaksudkan agar produk akhir memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dan tekstur kental dibandingkan dengan yogurt biasa (Valencia *et al.*, 2018). Proses penyaringan dilakukan pada kondisi suhu di bawah 10°C agar menjaga keamanan pangan dan mengontrol laju bakteri. Proses penyaringan ini memerlukan waktu berkisar 15 sampai 29

jam tergantung pada konsentrasi padatan yang diinginkan (Gyawali *et al.*, 2022). Whey kemudian dibuang, dan dadih yogurt meningkat dalam total padatan dan persentase susu.

Metode penyaringan tradisional (*traditional straining*) tekstur akan meningkat secara bertahap seiring keluarnya whey melalui gaya gravitasi. Berkurangnya kadar air menyebabkan protein menjadi lebih terkonsentrasi sehingga viskositas dan kekerasan gel meningkat. Proses penyaringan manual sering menghasilkan variasi tekstur antarbatch karena dipengaruhi oleh lama penyaringan, jenis kain penyaring, suhu lingkungan, dan keterampilan operator (Gyawali & Ibrahim, 2018). Variasi tersebut menyebabkan karakteristik reologi Greek yogurt tradisional relatif kurang konsisten dibandingkan metode modern (Bai *et al.*, 2020; Santos *et al.*, 2025). Penelitian Adrianto *et al.*, (2020) dapat memengaruhi sejumlah bakteri dapat ikut terbawa bersama *acid whey* selama proses penyaringan sehingga jumlah sel hidup di dalam produk akhir berpotensi mengalami penurunan.

Metode penyaringan tradisional umumnya menghasilkan Greek yogurt dengan cita rasa yang lebih khas dan tekstur yang lebih alami. Proses penyaringan secara bertahap memungkinkan terbentuknya struktur gel yang memberikan sensasi *creaminess* serta kekentalan yang disukai konsumen. Lamanya proses penyaringan dapat meningkatkan intensitas rasa asam akibat fermentasi yang masih berlangsung selama proses pemisahan whey.

Keunggulan dari metode tradisional menggunakan peralatan sederhana, dan menghasilkan tekstur padat dengan citarasa khas Greek yogurt. Metode ini masih banyak digunakan pada skala rumah tangga maupun industri kecil. Metode tradisional juga memiliki kekurangan yaitu dapat memiliki risiko kontaminasi yang lebih tinggi karena periode yang lebih lama yang dibutuhkan untuk proses penyaringan. Proses penyaringan yang lebih lama ini relatif tidak higienis dan mengakibatkan perkembangbiakan ragi dan jamur yang mengurangi masa simpan. Waktu penyaringan relatif lama, dapat mencapai beberapa jam tergantung jenis kain, suhu, dan karakteristik yogurt. Selain itu, proses ini menghasilkan rendemen yang lebih rendah karena sebagian komponen bernilai gizi ikut terbuang bersama *acid whey* (Lange *et al.*, 2020). Volume limbah *acid whey* yang tinggi juga menjadi tantangan lingkungan karena masih mengandung laktosa, protein whey, dan mineral dengan beban pencemar yang cukup besar. Variasi teknik penyaringan yang dilakukan secara manual juga menyebabkan mutu produk sering kali kurang seragam.

Metode sentrifugasi

Metode sentrifugasi merupakan metode pembuatan greek yogurt yang memanfaatkan gaya sentrifugal sehingga pemisahan cairan berlangsung lebih cepat dan efisien. Mekanisme pada proses ini yaitu yogurt dimasukan dalam alat sentrifugasi dengan kecepatan putar tertentu memisahkan komponen fraksi whey sebagai fase cair dan padatan sebagai fase yang lebih pekat. Alat yang paling umum digunakan dikenal sebagai Quark separator atau Quarg separator (Meletharayil *et al.*, 2016). Kecepatan putaran menggunakan kecepatan antara 3.500 rpm hingga 5.500 rpm (Yang & Yoon, 2022). Proses pemisahan ini berlangsung sangat singkat, biasanya hanya memakan waktu 5 hingga 15 menit. Karastamatis *et al.*, (2022) pemisahan dapat dilakukan pada suhu ruang (25 °C) atau dalam kondisi refrigerasi (4 °C) untuk menjaga stabilitas struktur gel dan keamanan pangan.

Metode sentrifugasi menghasilkan produk dengan penampilan yang lebih seragam dan waktu produksi yang lebih singkat. Akan tetapi, beberapa penelitian melaporkan bahwa perlakuan mekanis selama sentrifugasi dapat memengaruhi persepsi kekentalan dan *mouthfeel* apabila kondisi operasi tidak dioptimalkan. Kontaminasi mikrobiologi dengan metode ini dapat meminimalkan risiko kontaminasi dari ragi, kapang, dan patogen (seperti *E. coli*) karena sistem tertutup dan link youtube

Keunggulan dari metode sentrifugal yaitu waktu pemisahan yang lebih cepat, prosesnya mudah dikontrol sehingga menghasilkan produk dengan kualitas seragam, dan dapat meningkatkan kapasitas produksi sehingga digunakan oleh industri berskala menengah hingga besar (Gyawali & Ibrahim, 2016). Penerapan gaya sentrifugal yang terlalu tinggi berpotensi memengaruhi struktur gel yogurt. Beberapa penelitian melaporkan bahwa kondisi operasional yang tidak optimal dapat menyebabkan kerusakan jaringan protein sehingga memengaruhi viskositas, tekstur, dan *water holding capacity* (Karastamatis *et al.*, 2022).

Metode Ultrafiltrasi

Teknologi filtrasi membran salah satunya metode ultrafiltrasi banyak dikembangkan dalam industri skala besar pembuatan greek yogurt. Prinsip dasarnya adalah dengan memisahkan komponen yogurt berdasarkan ukuran molekul menggunakan membran semipermeabel (Marini *et al.*, 2022). Penelitian Jrad *et al.*, (2019) menyebutkan air, laktosa, dan sebagian mineral akan melewati membran sebagai permeat sedangkan protein dan lemak tertinggal sebagai retentat. Membran ultrafiltrasi memiliki ukuran pori

yang dapat menahan protein kasein sehingga konsentrasi protein meningkat sebelum proses fermentasi. ultrafiltrasi dapat menghasilkan tekstur yang stabil, dan menurunkan sineresis. Teknologi ini menggunakan peralatan dengan investasi yang relatif tinggi dan adanya membrane fouling dapat menurunkan laju filtrasi (Dushkova *et al.*, 2023).

Teknologi ultrafiltrasi, komponen nutrisi yang lebih tinggi dapat menyediakan lingkungan yang lebih baik bagi pertumbuhan kultur starter selama fermentasi. Matriks protein yang lebih padat juga berpotensi melindungi sel bakteri selama penyimpanan sehingga viabilitas BAL cenderung lebih stabil dibandingkan metode tradisional. Kandungan protein yang lebih tinggi berkontribusi terhadap peningkatan kekentalan, *creaminess*, dan *body* produk. Struktur gel yang lebih homogen menghasilkan tekstur yang lebih halus serta mengurangi terbentuknya whey di permukaan selama penyimpanan (Jrad *et al.*, 2019). Akan tetapi, peningkatan konsentrasi protein juga dapat meningkatkan persepsi kekentalan secara berlebihan apabila formulasi produk tidak disesuaikan dengan preferensi konsumen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Metode penyaringan tradisional memiliki beberapa keterbatasan, antara lain waktu proses yang relatif lama, rendemen yang rendah, serta menghasilkan limbah *acid whey* dalam jumlah besar sehingga kurang efisien untuk produksi skala industri. Metode sentrifugasi menawarkan efisiensi proses yang lebih tinggi melalui percepatan pemisahan whey dan menghasilkan mutu produk yang lebih seragam dibandingkan metode tradisional.

Teknologi membran, khususnya ultrafiltrasi, menunjukkan performa paling baik dalam mempertahankan protein susu, meningkatkan total padatan, memperbaiki *water holding capacity*, menurunkan sineresis, meningkatkan rendemen, serta menghasilkan tekstur yang lebih stabil dan konsisten. Selain memberikan keuntungan dari sisi kualitas produk, ultrafiltrasi juga berpotensi mengurangi pembentukan *acid whey* sehingga lebih mendukung efisiensi proses dan keberlanjutan industri. Berdasarkan hasil sintesis literatur, masih terdapat beberapa kesenjangan penelitian yang perlu dikembangkan untuk mendukung inovasi proses produksi Greek yogurt. Penelitian yang membandingkan secara langsung metode penyaringan tradisional, sentrifugasi, dan ultrafiltrasi dengan menggunakan bahan baku, kultur starter, serta kondisi fermentasi yang sama masih relatif terbatas sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, R., Wiraputra, D., Jyoti, M. D., & Andaningrum, A. Z. (2020). Total Bakteri Asam Laktat, Total Asam, Nilai pH, Sineresis, Total Padatan Terlarut dan Sifat Organoleptik Yoghurt Metode Back Slooping. *Jurnal Agritechno*, 13(2), 105–111. <https://doi.org/10.20956/at.v13i2.358>
- Allen, M. M., Kenealey, J. D., & Dunn, M. L. (2021). Metabolomics of acid whey derived from Greek yogurt. *Journal of Dairy Science*, 104(11), 11401–11412. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20442>
- Bai, M., Huang, T., Guo, S., Wang, Y., Wang, J., Kwok, L. Y., & ... (2020). Probiotic *Lactobacillus casei* Zhang improved the properties of stirred yogurt. *Food Bioscience*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212429220310567>
- Dias, S. S., De Souza Vergílio, D., Pereira, A. M., Klososki, S. J., Marcolino, V. A., Da Cruz, R. M. S., Costa, G. N., Barão, C. E., & Pimentel, T. C. (2021). *Probiotic Greek yogurt: Effect of the addition of prebiotic fat substitutes on the physicochemical characteristics, probiotic survival, and sensory acceptance. Journal of Dairy Research*, 88(1), 98–104. <https://doi.org/10.1017/S0022029921000121>
- Dushkova, M., Kodinova, S., Simitchiev, A., Denkova, Z., Menkov, N., & Scholar, G. (2023). Microbiological , Physicochemical , Organoleptic and Rheological Properties of Bulgarian Probiotic Yoghurts Produced by Ultrafiltered Goat ' s Milk. *Preprints.Org*, 1–17. <https://doi.org/10.20944/preprints202306.1371.v1>
- Elise, C., Abrahamsen, R. K., Rukke, E., Kristian, T., Johansen, A., & Skeie, S. B. (2019). Processing of high-protein yoghurt e A review. *International Dairy Journal*, 88, 42–59. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2018.08.002>
- Elsalmawy, K. K., Hassanin, A. M., & Omar, M. A. (2023). *Production of Greek Yoghurt with Quinoa Flour. Al-Azhar Journal of Agricultural Research*, 2(10), 551–563.
- Gyawali, R., Feng, X., Chen, Y. P., Lorenzo, J. M., & ... (2022). A review of factors influencing the quality and sensory evaluation techniques applied to Greek yogurt. *Journal of Dairy ...*, 88, 213–219.
- Gyawali, R., & Ibrahim, S. A. (2016). Effects of hydrocolloids and processing conditions on acid whey production with reference to Greek yogurt. *Trends in Food Science and Technology*, 56, 61–76. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.07.013>
- Gyawali, R., & Ibrahim, S. A. (2018). *Addition of pectin and whey protein concentrate minimises the generation of acid whey in Greek-style yogurt. Journal of Dairy Research*, 85(2), 238–242. <https://doi.org/10.1017/S0022029918000109>
- Gyawali, R., Ibrahim, S. A., Systems, E., Agricultural, N. C., & Agricultural, N. C. (2016). *Effects of hydrocolloids and processing conditions on acid whey production with reference to Greek yogurt*.
- Ismail, M. M., Ghoneem, G. A., Boraey, N. A. E., Tabekha, M. M., & Elashrey, H. F. (2017). Manufacture BioLabneh Using ABT Culture and Buffalo and Soy Milk Mixtures. *Journal Microbiol Biotech Food Science*, 1237–1245. <https://doi.org/10.15414/jmbfs.2017.6.6.1237-1245>

- Jrad, Z., Oussaief, O., Bouhemda, T., Khorchani, T., & El-hatmi, H. (2019). Potential effects of ultrafiltration process and date powder on textural , sensory , bacterial viability , antioxidant properties and phenolic profile of dromedary Greek yogurt. *International Journal of Food Science and Technology*, 1–8. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14005>
- Karastamatis, S., Zoidou, E., Moatsou, G., & Moschopoulou, E. (2022). Effect of Modified Manufacturing Conditions on the Composition of Greek Strained Yogurt and the Quantity and Composition of Generated Acid Whey. *Foods*, 11(24), 1–10. <https://doi.org/10.3390/foods11243953>
- Karela, M., Sakkas, L., Zoidou, E., & Moatsou, G. (2025). *Acid Whey from Industrial Greek Strained Yoghurt : Effect of the Kind of Milk and the Way of Straining on Its Composition and Processing by Nanofiltration*. 2–3.
- Kusumawati, E., Andyarini, E. N., Lina, M., Kumalasari, F., & Sari, P. (2025). Karakteristik Fitokimia Yoghurt Probiotik dengan Penambahan Rumput Laut Coklat (*Sargassum sp.*). *Jurnal Dunia Kesmas*, 14(4), 537–543.
- Lange, I., Mleko, S., Tomczynska-Mleko, M., Polischuk, G., Janas, P., & Ozimek, L. (2020). *Technology and Factors Influencing Greek-Style Yogurt a Review*. *Ukrainian Food Journal*, 9(1), 7–35.
- Marini, T., Aparecida, D., Harumi, E., Nunes, A., Anaya, K., Elisabete, A., Antunes, C., Teresa, M., & Pacheco, B. (2022). Development of probiotic yoghurts with high protein content by ultrafiltration. *NFS Journal*, 29(September), 16–25. <https://doi.org/10.1016/j.nfs.2022.09.003>
- Mehanna, N., Salama, S., & Arafa, M. (2021). Impact of some ingredients and the processing method on composition and quality of probiotic Labneh. *Rom Biotechnol Lett*, 26(3), 2587–2593. <https://doi.org/10.25083/rbl/26.3/2587.2593>
- Mehyar, G. F., Saleh, M. I., Ahmad, N. I., & Ibrahim, S. A. (2025). *Application of Polyamide Microfilters as an Alternative to Cheesecloth in Labneh Production : Effects on Processing Efficiency and Product Quality*. 75(4), 336–350. <https://doi.org/10.31883/pjfn/211767>
- Meletharayil, G. H., Metzger, L. E., & Patel, H. A. (2016). Influence of hydrodynamic cavitation on the rheological properties and microstructure of formulated Greek-style yogurts. *Journal of Dairy Science*, 99(11), 8537–8548. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10774>
- Pappa, E. C., Kondyli, E., Pappas, A. C., Kyriakaki, P., Zoidis, E., Papalamprou, L., Karageorgou, A., Simitzis, P., Goliomytis, M., Tsiplakou, E., & Georgiou, C. A. (2024). *Physicochemical Characteristics of Commercially Available Greek Yoghurts*. *Dairy*, 5(3), 436–450. <https://doi.org/10.3390/dairy5030034>
- Santos, C., Raymundo, A., Moreira, J. B., & Prista, C. (2025). Exploring the potential of lactic acid bacteria fermentation as a clean label alternative for use in yogurt production. In *Applied Sciences*. mdpi.com. <https://www.mdpi.com/2076-3417/15/5/2686>
- Sumi, K., Tagawa, R., Yamazaki, K., Nakayama, K., Ichimura, T., Sanbongi, C., & Nakazato, K. (2023). *Nutritional Value of Yogurt as a Protein Source: Digestibility/Absorbability and Effects on Skeletal Muscle*. *Nutrients MDPI*,

15(20), 1–16. <https://doi.org/10.3390/nu15204366>

- Triandita, N., Maifianti, K. S., Rasyid, M. I., Yuliani, H., & Angraeni, L. (2020). Pengembangan Produk Pangan Fungsional Dalam Meningkatkan Kesehatan dan Kesejahteraan Masyarakat Di Desa Suak Pandan Aceh Barat. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 457–464.
- Valencia, A. P., Doyen, A., & Pouliot, Y. (2018). Effect of Ultrafiltration of Milk Prior to Fermentation Greek-Style Yogurt Manufacture. *Foods*, 7(144), 1–10. <https://doi.org/10.3390/foods7090144>
- Viquez-barrantes, D., Lau-lee, N., Cubero-castillo, E., & Cordero-garcía, M. (2023). Comparing consumer acceptance , sensory profile , and chemical properties in artisanal and industrial Greek-style yogurts processing : A path to enhancing food safety. *NFS Journal*, 33(October), 100156. <https://doi.org/10.1016/j.nfs.2023.100156>
- Viquez-Barrantes, D., Lau-Lee, N., Cubero-Castillo, E., & Cordero-García, M. (2023). *Comparing consumer acceptance, sensory profile, and chemical properties in artisanal and industrial Greek-style yogurts processing: A path to enhancing food safety. NFS Journal*, 33(100156), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.nfs.2023.100156>
- Xu, K., Silva, M., & Chandrapala, J. (2023). Sonication as a pre-processing step to alter acid whey generation during Greek yoghurt manufacture. *Journal of Dairy Research*, 182–185.
- Yang, S., & Yoon, K. (2022). *Effect of Probiotic Lactic Acid Bacteria (LAB) on the Quality and Safety of Greek Yogurt. Foods*, 11(3799), 1–12.