

Pengaruh Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum* sp.) terhadap Sifat Fisikokimia dan Fungsional Greek Yoghurt Rendah Lemak

Effect of Cinnamon Extract (*Cinnamomum* sp.) on the Physicochemical and Functional Properties of Low-Fat Greek Yogurt

Citra Nurma Yunita^{1*}, Reo Radius Falah¹, Sri Septiana¹

¹Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Fakultas Pertanian dan Peternakan,
Universitas Muhammadiyah Kotabumi, Lampung, Indonesia

*Corresponding Author: citra.nurma.yunita@umko.ac.id

(Diterima: 3 November 2025; Disetujui: 12 Mei 2026; Terbit: 30 Juni 2026)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum* sp.) terhadap sifat fisikokimia dan nilai fungsional Greek yoghurt rendah lemak serta menentukan konsentrasi perlakuan terbaik yang menghasilkan karakteristik produk optimal. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat ulangan, yaitu tanpa penambahan ekstrak kayu manis (P0), penambahan ekstrak kayu manis 1% (P1), 3% (P2), dan 6% (P3). Parameter yang diamati meliputi pH, kadar lemak, viskositas, dan aktivitas antioksidan IC₅₀. Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan apabila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata. Hasil analisis menunjukkan bahwa ekstrak kayu manis memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap seluruh parameter pengamatan. Nilai pH berkisar antara 3,44–3,63, kadar lemak 0,47–1,16%, viskositas 1839,25–2483,00 mPa's, dan aktivitas antioksidan IC₅₀ 97,02–248,34 µg/ml. Konsentrasi ekstrak kayu manis yang semakin tinggi menyebabkan penurunan nilai pH, kadar lemak, viskositas, dan aktivitas antioksidan IC₅₀. Nilai IC₅₀ yang semakin rendah menunjukkan aktivitas antioksidan yang semakin tinggi akibat kandungan senyawa bioaktif pada ekstrak kayu manis. Perlakuan P3 dengan penambahan ekstrak kayu manis 6% (v/v) menghasilkan karakteristik produk terbaik dengan aktivitas antioksidan tertinggi dan kadar lemak terendah. Dengan demikian, ekstrak kayu manis berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan fungsional alami dalam pengembangan Greek yoghurt rendah lemak berbasis susu.

Kata kunci: aktivitas antioksidan, ekstrak kayu manis, Greek yoghurt, sifat fisikokimia, pangan fungsional.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the effect of cinnamon extract (*Cinnamomum* sp.) addition on the physicochemical properties and functional value of low-fat Greek yogurt and to determine the best treatment concentration producing optimal product characteristics. The study employed a Completely Randomized Design (CRD) consisting of four treatments and four replications, namely without cinnamon extract addition (P0), 1% cinnamon extract (P1), 3% cinnamon extract (P2), and 6% cinnamon extract (P3). The observed parameters included pH, fat content, viscosity, and IC₅₀ antioxidant activity. Data were analyzed using *Analysis of Variance* (ANOVA) followed by Duncan's multiple range test when significant differences were detected. The results showed that the addition of cinnamon extract had a highly significant effect ($P < 0.01$) on all observed parameters. The pH values ranged from 3.44–3.63, fat content from 0.47–1.16%, viscosity from 1839.25–2483.00 mPa's, and IC₅₀ antioxidant activity from 97.02–248.34 µg/mL. Higher concentrations of cinnamon extract decreased pH, fat content, viscosity, and IC₅₀ values. Lower IC₅₀ values indicated higher antioxidant activity due to the bioactive compounds present in cinnamon extract. Treatment P3 with 6% (v/v) cinnamon extract produced the best product characteristics with the highest antioxidant activity and the lowest fat content. Therefore, cinnamon extract has the potential to be utilized as a natural functional ingredient in the development of low-fat dairy-based Greek yogurt.

Keywords: antioxidant activity, cinnamon extract, functional food, Greek yogurt, physicochemical properties.

PENDAHULUAN

Greek yoghurt termasuk produk olahan susu fermentasi yang semakin berkembang karena memiliki tekstur lebih kental, cita rasa khas, serta kandungan protein yang tinggi dibandingkan yoghurt konvensional (Rozana *et al.*, 2026). Proses penyaringan whey pada Greek yoghurt menyebabkan total padatan meningkat sehingga menghasilkan konsistensi produk yang lebih padat dan creamy (Wati, *et al.* 2026). Selain memiliki nilai gizi yang baik, Greek yoghurt juga mengandung bakteri asam laktat yang berfungsi membantu mempertahankan keseimbangan mikrobiota usus (Yang & Yoon, 2022). Karakteristik tersebut menjadikan Greek yoghurt sebagai salah satu produk pangan fungsional yang berpotensi untuk dikembangkan sesuai dengan kebutuhan konsumen yang semakin memperhatikan aspek kesehatan.

Produk Greek yoghurt komersial memiliki kandungan lemak relatif tinggi, karena lemak berperan penting dalam membentuk tekstur, meningkatkan viskositas, dan memperbaiki cita rasa produk. Kesadaran masyarakat terhadap gaya hidup sehat mendorong permintaan terhadap produk pangan rendah lemak yang tetap memiliki nilai fungsional tinggi (Yuniarti *et al.*, 2025). Upaya produsen untuk menurunkan kadar lemak pada yoghurt sering kali diikuti oleh penurunan kualitas fisikokimia, yang ditunjukkan oleh melemahnya struktur gel, rendahnya viskositas, dan menurunnya stabilitas produk (Saputra & Yunita, 2025). Kondisi tersebut menjadi tantangan dalam pengembangan Greek yoghurt rendah lemak yang tetap memiliki mutu baik dan dapat diterima konsumen. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui penambahan bahan alami yang mampu meningkatkan kualitas produk sekaligus memberikan manfaat kesehatan tambahan.

Kayu manis (*Cinnamomum* sp.) termasuk rempah alami yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan tambahan fungsional dalam produk pangan. Kayu manis kaya akan komponen bioaktif, seperti *cinnamaldehyde*, flavonoid, dan polifenol, yang diketahui memiliki potensi sebagai antioksidan dan antimikroba alami (Vasconcelos *et al.*, 2018). Senyawa tersebut mampu menghambat aktivitas radikal bebas serta membantu menjaga

stabilitas produk pangan (Yunita & Rahayu, 2025). Selain itu, sifat antimikroba pada kayu manis juga berpotensi mendukung keamanan pangan dan memperpanjang umur simpan produk fermentasi (Ismiarti & Sumarmono, 2023). Pemanfaatan ekstrak kayu manis dalam Greek yoghurt rendah lemak diharapkan dapat meningkatkan nilai fungsional produk sekaligus memperbaiki karakteristik fisikokimianya.

Senyawa polifenol pada kayu manis diketahui dapat berinteraksi dengan protein susu, terutama kasein, yang berperan dalam pembentukan struktur gel yoghurt. Interaksi tersebut berpotensi memengaruhi pembentukan jaringan gel dan karakteristik produk susu fermentasi (Chen *et al.*, 2025). Selain itu, kandungan flavonoid dalam kayu manis juga berfungsi sebagai antioksidan alami yang mampu menghambat proses oksidasi melalui mekanisme donasi elektron (Pratama dkk., 2020). Menurut Fadhlurrohman *et al.* (2023), kandungan polifenol dan flavonoid pada kayu manis berpotensi meningkatkan aktivitas antioksidan pada produk pangan.

Berbagai penelitian telah melaporkan potensi antioksidan dan antimikroba ekstrak kayu manis serta manfaatnya sebagai bahan tambahan pada berbagai produk pangan (Vasconcelos *et al.*, 2018; Fadhlurrohman *et al.*, 2023), informasi mengenai pemanfaatan ekstrak kayu manis pada Greek yoghurt rendah lemak masih terbatas, khususnya terkait pengaruhnya terhadap sifat fisikokimia dan aktivitas antioksidan secara simultan. Selain itu, interaksi senyawa bioaktif kayu manis dengan protein susu yang dapat memengaruhi pembentukan struktur gel Greek yoghurt masih memerlukan kajian lebih lanjut. Dengan demikian, masih terdapat kesenjangan penelitian mengenai konsentrasi ekstrak kayu manis yang mampu meningkatkan nilai fungsional tanpa menurunkan mutu fisikokimia Greek yoghurt rendah lemak.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh penambahan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum* sp.) terhadap sifat fisikokimia dan nilai fungsional Greek yoghurt rendah lemak. Parameter yang diamati meliputi pH, kadar lemak, viskositas, dan aktivitas antioksidan. Penelitian ini juga bertujuan untuk memperoleh konsentrasi ekstrak kayu manis yang paling optimal dalam menghasilkan karakteristik Greek yoghurt rendah lemak yang optimal.

METODE

Kegiatan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Muhammadiyah Kotabumi, meliputi proses pembuatan ekstrak kayu manis, produksi Greek yoghurt rendah lemak, serta pengukuran nilai pH. Pengujian kadar lemak, viskositas, dan aktivitas antioksidan IC50 dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung. Kegiatan penelitian berlangsung pada tanggal 03 Februari – 28 April 2026.

Materi Penelitian

Materi penelitian ini meliputi susu skim bubuk, starter yoghurt (Denmark) yang terdiri atas *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, serta ekstrak kayu manis (*Cinnamomum* sp.). Bahan kimia yang digunakan untuk analisis meliputi larutan buffer pH 4 dan pH 7, asam sulfat (H_2SO_4), reagen 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), dan metanol.

Peralatan penelitian meliputi timbangan analitik (Ohaus), pH meter (Hanna Instruments), viskometer Brookfield DV-E (Brookfield Engineering Laboratories), spektrofotometer UV-Vis (Japan), sentrifuge (Germany), magnetic stirrer, hot plate (Thermo Scientific), inkubator (Germany), refrigerator (Sharp), serta didukung peralatan gelas laboratorium, seperti gelas beker (Duran), labu Erlenmeyer (Duran), gelas ukur (Pyrex), pipet ukur, dan tabung reaksi (Pyrex), serta kain saring steril untuk proses pemisahan whey dalam pembuatan Greek yoghurt.

Metode Penelitian

Penelitian menerapkan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang tersusun atas 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diterapkan pada penelitian ini berupa pemberian ekstrak kayu manis (*Cinnamomum* sp.) terhadap Greek yoghurt dengan taraf konsentrasi berbeda, yaitu:

P0 = Kontrol tanpa ekstrak kayu manis

P1 = Ekstrak kayu manis sebanyak 1% (v/v)

P2 = Ekstrak kayu manis sebanyak 3% (v/v)

P3 = Ekstrak kayu manis sebanyak 6% (v/v)

Penentuan taraf konsentrasi ekstrak

Pengaruh Ekstrak Kayu Manis ... (Yunita *et al.*)

kayu manis pada penelitian ini mengacu pada penelitian Ismiarti & Sumarmono (2023) mengenai penambahan ekstrak kayu manis pada susu sapi pasteurisasi yang menggunakan konsentrasi 0, 2, 4, dan 6%, dengan hasil bahwa penambahan ekstrak hingga konsentrasi 6% mampu mempertahankan kualitas susu. Berdasarkan temuan tersebut, konsentrasi 6% dipilih sebagai batas atas perlakuan pada penelitian ini, sementara konsentrasi 1% dan 3% digunakan sebagai taraf yang lebih rendah untuk membentuk rentang konsentrasi secara bertahap (dose-response), sehingga pengaruh peningkatan konsentrasi ekstrak terhadap sifat fisikokimia dan aktivitas antioksidan Greek yoghurt rendah lemak dapat dievaluasi secara lebih komprehensif guna menentukan konsentrasi optimum. Perbedaan taraf konsentrasi dibandingkan penelitian sebelumnya dilakukan sebagai penyesuaian terhadap karakteristik Greek yoghurt yang memiliki matriks, total padatan, dan mekanisme pembentukan gel yang berbeda dengan susu pasteurisasi.

Prosedur Pembuatan Ekstrak Kayu Manis

Prosedur pembuatan ekstrak kayu manis dimodifikasi dari Rahayu *et al.* (2023). Kulit kayu manis dibersihkan menggunakan air mengalir, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C selama 24 jam hingga kadar air berkurang. Bahan yang telah kering dihaluskan hingga menjadi serbuk. Sebanyak 100 g serbuk kayu manis diekstraksi menggunakan 1000 mL akuades (1:10 b/v) dengan metode maserasi. Campuran disimpan dalam show case refrigerator pada suhu 4–5°C selama 24 jam untuk mengoptimalkan proses ekstraksi senyawa bioaktif. Setelah proses maserasi selesai, campuran disaring menggunakan kertas saring sehingga diperoleh filtrat. Filtrat kemudian diuapkan menggunakan evaporator pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak pekat. Ekstrak yang dihasilkan memiliki rendemen sebesar 12,5% (b/b) dan selanjutnya disimpan dalam wadah tertutup pada suhu 4°C hingga digunakan pada proses pembuatan Greek yoghurt rendah lemak.

Prosedur Pembuatan Greek Yoghurt dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis

Prosedur pembuatan Greek yoghurt dengan modifikasi Gyawali *et al.* (2022), dimulai dengan pencampuran susu skim dan air mineral

menggunakan perbandingan 1:5 (b/v), yaitu 200 g susu skim dilarutkan dalam 1000 mL air mineral hingga tercampur homogen. Ekstrak kayu manis (*Cinnamomum* sp.) kemudian ditambahkan sesuai perlakuan penelitian, yaitu 0%, 1%, 3%, dan 6%, lalu campuran dihomogenkan kembali. Selanjutnya dilakukan proses pasteurisasi dengan suhu 72°C selama 15 detik untuk menekan pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan, kemudian didinginkan hingga suhu mencapai 42°C. Kultur starter yoghurt yang terdiri atas *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* ditambahkan sebanyak 3% (v/v), kemudian campuran diaduk perlahan hingga merata. Tahap fermentasi berlangsung selama 12 jam pada suhu ruang, sampai terbentuk tekstur semi padat. Produk hasil fermentasi kemudian disaring menggunakan kain steril guna memisahkan whey sehingga diperoleh tekstur khas Greek yoghurt yang lebih kental. Selanjutnya, Greek yoghurt disimpan pada suhu refrigerasi 4°C selama ± 4 jam sebelum dilakukan pengujian dan analisis lebih lanjut.

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi nilai pH, kadar lemak, viskositas, dan aktivitas antioksidan IC50 pada Greek yoghurt rendah lemak yang ditambahkan ekstrak kayu manis. Pengukuran setiap parameter dilakukan untuk mengevaluasi perubahan karakteristik fisikokimia dan aktivitas antioksidan produk akibat penambahan ekstrak kayu manis. Prosedur analisis masing-masing parameter mengacu pada metode yang telah dimodifikasi sesuai kebutuhan penelitian.

1. pH

Nilai pH sampel Greek yoghurt ditentukan menggunakan pH meter digital yang telah dikalibrasi dengan larutan buffer standar pH 4,00 dan pH 7,00 sebelum pengukuran. Sebanyak 20 mL sampel ditempatkan dalam gelas beker, kemudian elektroda dicelupkan ke dalam sampel hingga diperoleh pembacaan yang stabil. Nilai pH yang ditampilkan oleh alat dicatat sebagai hasil pengukuran (Suharto et al., 2021).

2. Kadar Lemak

Analisis kadar lemak dilakukan menggunakan metode Soxhlet. Sebanyak 8 mL sampel dimasukkan ke dalam tabung ekstraksi, kemudian diekstraksi menggunakan pelarut

petroleum eter selama 4 jam dengan alat Soxhlet yang dilengkapi kondensor. Setelah proses ekstraksi selesai, larutan yang mengandung lemak dipindahkan ke dalam botol timbang yang telah diketahui bobotnya. Pelarut kemudian diuapkan menggunakan penangas air, selanjutnya residu dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C hingga mencapai berat konstan. Berat residu yang diperoleh dinyatakan sebagai kadar lemak sampel (Unur et al., 2025).

3. Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan dengan memasukkan 25 mL sampel ke dalam wadah pengukuran, kemudian spindle nomor 4 dipasang pada viskometer. Alat dioperasikan pada kecepatan putaran 30 rpm hingga nilai pengukuran stabil. Selanjutnya, nilai viskositas yang ditampilkan pada skala alat dibaca dan dicatat sebagai hasil pengujian (Unur et al., 2025).

4. Aktivitas Antioksidan IC50

Aktivitas antioksidan dianalisis menggunakan metode DPPH. Sebanyak 2,5 mL sampel Greek yoghurt ditambahkan etanol hingga volume 25 mL, kemudian dimaserasi selama 2 jam dan disaring. Filtrat selanjutnya dibuat dalam lima seri konsentrasi, yaitu 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm. Sebanyak 1 mL dari masing-masing konsentrasi dicampurkan dengan 7 mL etanol 99% dan 2 mL larutan DPPH 0,2 mM, kemudian dihomogenkan menggunakan vortex dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang dalam kondisi gelap. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Persentase inhibisi dihitung berdasarkan perbedaan absorbansi kontrol dan sampel, sedangkan nilai IC50 ditentukan melalui analisis regresi linier antara konsentrasi sampel dan persentase inhibisi. Semakin rendah nilai IC50 menunjukkan aktivitas antioksidan yang semakin tinggi (Jangnga et al., 2023; Papadaki & Roussis, 2022).

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan bantuan program Microsoft Excel dan dianalisis secara statistik menggunakan Analysis of Variance (ANOVA). Perlakuan yang menunjukkan perbedaan nyata kemudian dilanjutkan dengan pengujian Duncan's Multiple Range Test (DMRT) (Yunita dkk., 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak kayu manis (*Cinnamomum* sp.) pada Greek yoghurt rendah lemak berpengaruh sangat nyata terhadap nilai pH, kadar lemak, viskositas, dan aktivitas antioksidan IC50. Perbedaan konsentrasi ekstrak kayu manis pada setiap perlakuan menghasilkan karakteristik fisikokimia dan nilai fungsional produk yang berbeda. Konsentrasi ekstrak kayu manis yang lebih tinggi cenderung meningkatkan aktivitas antioksidan serta menurunkan kadar lemak produk. Nilai rata-rata pH, kadar lemak, viskositas, dan aktivitas antioksidan IC50 Greek yoghurt disajikan pada Tabel 1.

Nilai pH

Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum* sp.) memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai pH Greek yoghurt rendah lemak dengan kisaran 3,44–3,63. Nilai pH tertinggi diperoleh pada perlakuan kontrol (P0), yaitu 3,63, sedangkan nilai pH terendah diperoleh pada perlakuan P3 dengan penambahan ekstrak kayu manis 6% (v/v), yaitu 3,44. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kayu manis yang ditambahkan, semakin rendah nilai pH Greek yoghurt yang dihasilkan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Cicilia dkk. (2021) yang melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak kayu manis pada yoghurt susu kuda liar Sumbawa menyebabkan penurunan nilai pH, dengan nilai pH tertinggi pada perlakuan tanpa penambahan ekstrak (0%) dan nilai pH terendah pada penambahan ekstrak kayu manis 10% sebesar 4,65. Kesamaan kecenderungan tersebut menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu manis secara konsisten meningkatkan keasaman produk yoghurt, meskipun besarnya penurunan pH dapat dipengaruhi oleh jenis susu, formulasi produk, konsentrasi ekstrak, dan kondisi fermentasi. Nilai pH yang diperoleh pada penelitian ini juga masih berada dalam kisaran karakteristik Greek yoghurt yang dilaporkan oleh Pappa et al. (2024) yaitu kisaran 3,58–4,64. Penurunan nilai pH pada penelitian ini diduga merupakan hasil interaksi antara proses

fermentasi dan karakteristik kimia ekstrak kayu manis. Selama fermentasi, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* memanfaatkan laktosa sebagai substrat untuk menghasilkan asam laktat sehingga meningkatkan keasaman dan menurunkan nilai pH Greek yoghurt (Kamarinou et al., 2025). Penggunaan susu skim sebagai bahan baku turut menyediakan laktosa sebagai sumber energi bagi bakteri asam laktat, sedangkan ekstrak kayu manis mengandung senyawa bioaktif, seperti senyawa fenolik, flavonoid, dan komponen asam organik, yang dapat berkontribusi terhadap peningkatan total keasaman produk (Rashwan et al., 2023). Di sisi lain, kayu manis juga mengandung senyawa antimikroba, seperti sinamaldehid dan eugenol, sehingga pengaruhnya terhadap bakteri asam laktat sangat bergantung pada konsentrasi ekstrak yang digunakan. Konsentrasi ekstrak kayu manis hingga 6% (v/v) yang digunakan dalam penelitian ini masih menunjukkan bahwa proses fermentasi berlangsung, sebagaimana ditunjukkan oleh semakin rendahnya nilai pH seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak kayu manis. Selain itu, kondisi yang semakin asam dapat memengaruhi sifat fisik Greek yoghurt, terutama viskositas, karena menurunkan kestabilan struktur gel protein susu sehingga viskositas produk cenderung menurun (Setiadi et al., 2023).

Kadar Lemak

Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum* sp.) memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar lemak Greek yoghurt rendah lemak. Kadar lemak tertinggi diperoleh pada perlakuan kontrol (P0), yaitu 0,83%, sedangkan kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan P3 dengan penambahan ekstrak kayu manis 6% (v/v), yaitu 0,55%, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 (1%). Secara umum, seluruh perlakuan yang diberi ekstrak kayu manis menghasilkan kadar lemak yang lebih rendah dibandingkan kontrol, meskipun pola penurunannya tidak berlangsung secara linier pada setiap peningkatan konsentrasi ekstrak.

Tabel 1. Rataan Nilai pH, Kadar Lemak, Viskositas, dan Aktivitas Antioksidan IC50 Greek Yoghurt Rendah Lemak dengan Perlakuan Ekstrak Kayu Manis

Perlakuan	pH	Kadar Lemak (%)	Viskositas (mPa's)	Antioksidan IC50 (µg/ml)
P0	3,63 ± 0,03 ^c	0,83 ± 0,13 ^c	2483,00 ± 171,90 ^c	248,34 ± 50,31 ^c
P1	3,59 ± 0,06 ^b	0,58 ± 0,04 ^b	2179,50 ± 105,32 ^b	207,96 ± 51,86 ^b
P2	3,50 ± 0,04 ^{ab}	0,70 ± 0,07 ^b	2043,50 ± 172,83 ^{ab}	138,81 ± 32,01 ^a
P3	3,44 ± 0,09 ^a	0,55 ± 0,11 ^a	1839,25 ± 101,84 ^a	97,02 ± 4,73 ^a

Keterangan: Superskrip (a-c) memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai pH, kadar lemak, viskositas, dan aktivitas antioksidan IC50 Greek Yoghurt

Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu manis memengaruhi kadar lemak Greek yoghurt yang terukur pada produk akhir. Perubahan ini diduga berkaitan dengan perubahan komposisi formulasi akibat penambahan ekstrak kayu manis yang memiliki kandungan lemak sangat rendah, sehingga proporsi komponen non-lemak dalam Greek yoghurt meningkat. Akibatnya, kadar lemak yang terukur sebagai persentase dari komposisi produk menjadi lebih rendah dibandingkan perlakuan tanpa penambahan ekstrak kayu manis.

Ekstrak kayu manis diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti senyawa fenolik, flavonoid, dan metabolit sekunder lainnya, yang berkontribusi terhadap peningkatan fraksi non-lemak pada produk fermentasi. Menurut Gharibzahedi dan Altintas (2022) melaporkan bahwa fortifikasi ekstrak kayu manis pada yoghurt meningkatkan kandungan senyawa fenolik dan total padatan non-lemak tanpa meningkatkan kandungan lemak produk. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Lindasari dalam Bayir dan Bilgin (2019), yang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu manis pada yoghurt probiotik berbahan susu kambing menurunkan rasio lemak dari 6,40% menjadi 6,30% dan 5,70% pada penambahan ekstrak kayu manis masing-masing sebesar 3%, 4%, dan 5%. Kesamaan kecenderungan tersebut menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu manis memengaruhi komposisi relatif produk,

terutama melalui peningkatan proporsi komponen non-lemak, sehingga persentase kadar lemak yang terukur menjadi lebih rendah. Dengan demikian, penurunan kadar lemak pada penelitian ini lebih mencerminkan perubahan komposisi Greek yoghurt akibat penambahan ekstrak kayu manis daripada menunjukkan bahwa ekstrak kayu manis secara langsung menguraikan atau menurunkan lemak selama proses fermentasi.

Viskositas

Tabel 1 memperlihatkan bahwa penambahan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum* sp.) memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap viskositas Greek yoghurt berbahan dasar susu skim. Viskositas tertinggi ditemukan pada perlakuan kontrol (P0) dengan nilai mencapai 2483,00 mPa's, sedangkan viskositas paling rendah terdapat pada perlakuan (P3) yang diberi penambahan ekstrak kayu manis 6% (v/v) yaitu 1839,25 mPa's. Konsentrasi ekstrak kayu manis yang semakin tinggi cenderung menyebabkan penurunan nilai viskositas pada Greek yoghurt. Kondisi tersebut diduga disebabkan oleh penambahan ekstrak yang dapat meningkatkan fase cair produk, sehingga kestabilan struktur gel protein susu menjadi menurun (Wanniatie dkk., 2022). Selain itu, senyawa fenolik dan komponen bioaktif pada ekstrak kayu manis diduga memengaruhi interaksi antarmolekul protein susu selama proses pembentukan gel. Menurut Gharibzahedi & Altintas (2022) melaporkan bahwa fortifikasi ekstrak tanaman pada produk yoghurt dapat

memengaruhi karakteristik reologi dan kestabilan struktur gel produk fermentasi. Penggunaan susu skim sebagai bahan utama turut memengaruhi viskositas Greek yoghurt karena kandungan protein pada susu skim berperan dalam pembentukan matriks gel selama fermentasi berlangsung. Penurunan viskositas juga berkaitan dengan rendahnya nilai pH produk (Pratama dkk., 2020). Viskositas pada Greek yoghurt dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya total padatan, pH, kadar protein, lama inkubasi, serta bahan utama pembuatan produk (Rahayu dkk., 2026). Menurut Setiadi dkk. (2023) menyatakan bahwa penurunan nilai pH menyebabkan struktur gel protein susu menjadi kurang stabil, sehingga viskositas menurun. Penambahan ekstrak kayu manis dapat menurunkan kemampuan jaringan gel protein dalam mengikat air, sehingga tekstur Greek yoghurt menjadi lebih cair. Viskositas Greek yoghurt yang dihasilkan masih menunjukkan karakteristik khas Greek yoghurt yang relatif lebih kental dibandingkan yoghurt konvensional.

Aktivitas Antioksidan IC50

Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum* sp.) memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan Greek yoghurt rendah lemak yang dinyatakan sebagai nilai IC50. Perlakuan kontrol (P0) menghasilkan nilai IC50 tertinggi, yaitu 248,34 $\mu\text{g/mL}$, sedangkan perlakuan P3 dengan penambahan ekstrak kayu manis 6% (v/v) menghasilkan nilai IC50 terendah, yaitu 97,02 $\mu\text{g/mL}$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kayu manis yang ditambahkan, semakin rendah nilai IC50 Greek yoghurt. Nilai IC50 menunjukkan konsentrasi sampel yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal bebas, sehingga nilai IC50 yang lebih rendah menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi (Tomovska et al., 2016). Dengan demikian, penambahan ekstrak kayu manis terbukti meningkatkan kapasitas antioksidan Greek yoghurt rendah lemak, dengan aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh pada perlakuan P3.

Aktivitas antioksidan Greek yoghurt yang meningkat diduga berkaitan dengan

bertambahnya kandungan senyawa bioaktif dalam ekstrak kayu manis, seperti senyawa fenolik, flavonoid, sinamaldehida, sinamil asetat, eukaliptol, dan eugenol, yang berperan sebagai donor proton atau elektron sehingga mampu menghambat reaksi oksidasi dan menstabilkan radikal bebas (Ali et al., 2022). Potensi antioksidan kayu manis juga telah dilaporkan oleh Mariana et al. (2025), yang menyatakan bahwa larutan ekstrak kayu manis pada konsentrasi 100 $\mu\text{g/mL}$ memiliki aktivitas antioksidan sebesar 45,2%, sehingga menunjukkan bahwa kayu manis merupakan sumber antioksidan alami yang berpotensi meningkatkan kapasitas antioksidan produk pangan. Selain berasal dari ekstrak kayu manis, peningkatan aktivitas antioksidan Greek yoghurt juga dipengaruhi oleh proses fermentasi yang menghasilkan peptida bioaktif melalui hidrolisis protein susu, sehingga memberikan kontribusi terhadap aktivitas antioksidan produk (Khubber et al., 2021). Hasil penelitian ini sejalan dengan Mariana et al. (2025), yang melaporkan bahwa penambahan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) pada susu kambing fermentasi menurunkan nilai IC50 dari 39,24 $\mu\text{g/mL}$ pada kontrol menjadi 28,89 $\mu\text{g/mL}$ pada perlakuan dengan konsentrasi ekstrak tertinggi. Dengan demikian, fortifikasi ekstrak kayu manis berpotensi meningkatkan nilai fungsional Greek yoghurt sebagai pangan fungsional dengan aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan Greek yoghurt tanpa penambahan ekstrak.

KESIMPULAN

Greek yoghurt rendah lemak dengan penambahan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum* sp.) memberikan pengaruh terhadap sifat fisikokimia dan nilai fungsional produk. Peningkatan konsentrasi ekstrak kayu manis menghasilkan perubahan pada nilai pH, kadar lemak, viskositas, dan aktivitas antioksidan. Perlakuan dengan penambahan ekstrak kayu manis 6% (v/v) menghasilkan karakteristik terbaik, yaitu memiliki aktivitas antioksidan tertinggi disertai kadar lemak yang lebih rendah, sehingga berpotensi meningkatkan nilai fungsional Greek yoghurt rendah lemak sebagai pangan fungsional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada RisetMu yang memberikan dukungan pendanaan pada Penelitian Skema Dosen Pemula melalui Program Pendanaan dan Pelaksanaan Hibah Riset Nasional Muhammadiyah Batch IX Tahun 2025, dengan nomor kontrak 0259.632/I.3/D/2025 pada tanggal 27 November 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. A., Kamal, M. M., Rahman, M. H., Siddiqui, M. N., Haque, M. A., Saha, K. K., & Rahman, M. A. (2022). Functional dairy products as a source of bioactive peptides and probiotics: Current trends and future perspectives. *Journal of Food Science and Technology*, 59(4), 1263-1279.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-021-05091-8>
- Bayir, A. G., & Bilgin, M. G. (2019). The effect of cinnamon on microbiological, chemical and sensory analyses of probiotic yogurt. *Bezmialem Science*, 7(4), 311-6.
<https://doi.org/10.14235/bas.galenos.2018.2628>
- Chen, M., Duan, Z., Li, R., He, Y., Zeng, F., Cheng, F., & Zhou, W. (2025). Self-assembled cinnamon essential oil-coffee polyphenol colloidal dispersion integrated into oat milk: Effects on stability and digestive characteristics. *Food Research International*, 116429.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2025.116429>
- Cicilia, S., Nazaruddin, N., & Marnianti, S. S. (2021). Mutu yoghurt susu kuda liar dengan penambahan ekstrak kayu manis pada berbagai konsentrasi. *Pro Food*, 7(1), 773-784.
<https://doi.org/10.29303/profood.v7i1.191>
- Fadhilurrohman, I., Wulandari, C., & Al-Ryadhi, M. R. A. (2023). Diversifikasi Produk Susu Fermentasi dengan Pemanfaatan Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) sebagai Inovasi Pangan Fungsional. In *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 4(1), 363-374.
<https://doi.org/10.47687/snppvp.v4i1.659>
- Gharibzahedi, S. M. T., & Altintas, Z. (2022). Transglutaminase-induced free-fat yogurt gels supplemented with tarragon essential oil-loaded nanoemulsions: development, optimization, characterization, bioactivity, and storability. *Gels*, 8(9), 551.
<https://doi.org/10.3390/gels8090551>
- Gyawali, R., Feng, X., Chen, Y. P., Lorenzo, J. M., & Ibrahim, S. A. (2022). A review of factors influencing the quality and sensory evaluation techniques applied to Greek yogurt. *Journal of Dairy Research*, 89(2), 213-219.
<https://doi.org/10.1017/S0022029922000346>
- Ismiarti, I., & Sumarmono, J. (2023). Kualitas Susu Sapi Pasteurisasi dengan Penambahan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) pada Penyimpanan Dingin. *Jurnal Triton*, 14(1), 153-161.
<https://doi.org/10.47687/jt.v14i1.401>
- Jangnga, I. P., Haskito, A. E. P., Sari, C., & Adrenalin, S. L. (2023). Total lactic acid bacteria (LAB) and antioxidant activity of goat's milk yoghurt with the addition of red bran during refrigeration storage. *Journal of Applied Veterinary Science and Technology*, 04(2), 61-66.
<https://doi.org/10.20473/javest.V4.I2.2023.61-66>
- Kamarinou, C. S., Papadopoulou, O. S., Doulgeraki, A. I., Tassou, C. C., Galanis, A., Chorianopoulos, N. G., & Argyri, A. A. (2022). Mapping the key technological and functional characteristics of indigenous lactic acid bacteria isolated from Greek traditional dairy products. *Microorganisms*, 10(2), 246.
<https://doi.org/10.3390/microorganisms10020246>
- Khubber, S., Chaturvedi, K., Thakur, N., Sharma, N., & Yadav, S. K. (2021). Low-methoxyl pectin stabilizes low-fat set yoghurt and improves their physicochemical properties, rheology, microstructure and

- Sensory liking. *Food Hydrocolloids*, 111, 106240. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.106240>
- Mariana, E., Kamal, M., Tijue, F. F., Hanum, Z., & Yurliasni. (2025). The effect addition of cinnamon extract (*Cinamomum burmanni*) on antioxidant activity and quality of fermented milk. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1477(1), 012017. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1477/1/012017>
- Papadaki, E., & Roussis, I. G. (2022). Assessment of antioxidant and scavenging activities of various yogurts using different sample preparation procedures. *Applied Sciences*, 12(18), 9283. <https://doi.org/10.3390/app12189283>
- Pappa, E. C., Kondyli, E., Pappas, A. C., Kyriakaki, P., Zoidis, E., Papalamprou, L., & Georgiou, C. A. (2024). Physicochemical characteristics of commercially available Greek yoghurts. *Dairy*, 5(3), 436-450. <https://doi.org/10.3390/dairy5030034>
- Pratama, D. R., Melia, S., & Purwati, E. (2020). Perbedaan konsentrasi kombinasi starter tiga bakteri terhadap total bakteri asam laktat, nilai pH, dan total asam tertitiasi yogurt. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 22(3), 339-345. <https://doi.org/10.25077/jpi.22.3.339-345.2020>
- Rahayu, P. P., Laylita, C. T. N., Apriliyani, M. W., & Yunita, C. N. (2026). Pengaruh Penambahan Pure Ubi Cilembu (*Ipomoea batatas* L.) terhadap Sifat Fisikokimia Yoghurt Sinbiotik. *Journal of Agriculture and Animal Science*, 6(1), 23-34. <https://jurnal.umko.ac.id/index.php/agrimals/article/view/2327>
- Rahayu, P. P., Widyastuti, E. S., Nurwahyuni, E., Yunita, C. N., & Hakim, L. (2023). Characterization of *Andrographis paniculata* Extract Obtained by Microwave-Assisted Extraction (MAE) Method with Radiation Time. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(12), 11289-11295. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i12.5624>
- Rashwan, A. K., Osman, A. I., & Chen, W. (2023). Natural nutraceuticals for enhancing yogurt properties: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 21(3), 1907-1931. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10311-023-01588-0>
- Rozana, Z., Rahayu, P. P., Hakim, L., Jambang, N., Wahyono, T., Saputri, D. S., & Rachman, A. B. (2026). Cilembu Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) Puree as a Local Prebiotic Source to Enhance the Quality of Synbiotic Yogurt. *Journal of Animal Health and Production*, 14(2), 550-558. <https://dx.doi.org/10.17582/journal.jahp/2026/14.2.550.558>
- Saputra, A. W., & Yunita, C. N. (2025). Potensi Ekstrak Sambiloto (*Andrographis paniculata*) sebagai Komponen Fungsional dalam Produk Susu. *PETERPAN (Jurnal Peternakan Terapan)*, 7(2), 83-91. <https://doi.org/10.25181/peterpan.v7i2.4275>
- Setiadi, O. Y., Sumarmono, J., & Setyawardani, T. (2023). Pengaruh penambahan whey protein concentrate terhadap viskositas, sineresis dan water holding capacity yogurt susu sapi rendah lemak. *Bulletin of Applied Animal Research*, 5(1), 6-18. <https://doi.org/10.36423/baar.v5i1.1153>
- Suharto, E. L. S., Kurnia, Y. F., & Ferawati, F. (2021). Pengaruh Penambahan Gula Aren (*Arrenca pinnata* Merr.) dengan Konsentrasi yang Berbeda pada Yogurt terhadap Total Asam Tertitiasi, pH, dan Total Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 23(3), 284-289. <https://doi.org/10.25077/jpi.23.3.284-289.2021>
- Tomovska, J., Gjorgievski, N., & Makarijoski, B. (2016). Examination of pH, titratable acidity and antioxidant activity in fermented Milk, journal of materials science and engineering. *Journal of*

- Materials Science and Engineering A*, 6(11), 326-333.
<https://doi.org/10.17265/2161-6213/2016.11-12.006>
- Unur, D., Fathimah, Nursafitri, E., Asadel, B., Yunita, C. N., Purwadi, Thohari, I., Jaya, F., & Rahayu, P. P. (2025). The quality of yogurt drink with guar gum and cornstarch as stabilizer. *Livestock and Animal Research*, 22(3), 156-166.
<https://jurnal.uns.ac.id/lar/article/view/87368>
- Vasconcelos, N. G., Croda, J., & Simionatto, S. (2018). Antibacterial mechanisms of cinnamon and its constituents: A review. *Microbial pathogenesis*, 120 (1), 198-203.
<https://doi.org/10.1016/j.micpath.2018.04.036>
- Wanniatie, V., Qisthon, A., & Septinova, D. (2023). Kualitas fisik yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak jahe merah. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 7(1), 57-62.
<https://doi.org/10.23960/jrip.2023.7.1.57-62>
- Wati, A. M., Rahayu, P. P., Islami, Y. R. A., Dewi, N. V. R., Anastasia, K. Z. K., & Yunita, C. N. (2026). Effect of Red Dragon Fruit Peel Extract on The Physicochemical Quality of Greek Yogurt. *Jurnal Ternak*, 17(1), 297-307.
<https://jurnalpeternakan.unisla.ac.id/index.php/ternak/article/view/298>
- Yang, S. Y., & Yoon, K. S. (2022). Effect of probiotic lactic acid bacteria (LAB) on the quality and safety of Greek yogurt. *Foods*, 11(23), 3799.
<https://doi.org/10.3390/foods11233799>
- Yuniarti, T., Fristina, D., Asriani, A., Leilani, A., & Amrizal, S. N. (2025). Penerimaan konsumen dan karakteristik mutu es krim dengan penambahan hidrolisat protein ikan rucah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 28(1), 1-10.
<https://doi.org/10.17844/jphpi.v28i1.50466>
- Yunita, C. N., & Rahayu, P. P. (2025). Citrus Marinades as a Natural Strategy to Improve the Physicochemical Quality and Safety of Grilled Meat: A Review. In *BIO Web of Conferences*, 19, 00026.
<https://doi.org/10.1051/bioconf/202519100026>
- Yunita, C. N., Pradana, D. K., Fahlevi, R., Dewi, S., & Falah, R. R. (2025). Pengaruh marinasi larutan jeruk lemon (*Citrus limon* L) terhadap karakteristik organoleptik sate ayam. *Journal of Agriculture and Animal Science*, 5(1), 70-78.
<https://doi.org/10.47637/agrimals.v5i1.1744>