

PENGARUH PENAMBAHAN WHEY PROTEIN ISOLAT DENGAN PERSENTASE YANG BERBEDA TERHADAP SINERESIS, DAYA IKAT AIR, DAN TEKSTUR PADA GREEK YOGURT DARI BERBAGAI SUSU

EFFECT OF ADDED DIFFERENT PERCENTAGES OF WHEY PROTEIN ISOLATE ON SYNERESIS, WATER HOLDING CAPACITY, AND TEXTURE IN GREEK YOGURT MANUFACTURED FROM DIFFERENT MILK TYPES

Tika Habsari, Juni Sumarmono*, dan Hermawan Setyo Widodo

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

*email korespondensi : juni.sumarmono@unsoed.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.angon.2025.7.1.p66-76>

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mempelajari peningkatan kualitas greek yogurt susu sapi, greek yogurt susu kambing, dan greek yogurt susu kombinasi yang dimodifikasi dengan whey protein isolat. Kualitas greek yogurt yang diamati meliputi sineresis, daya ikat air, dan tekstur. Materi yang digunakan yaitu susu sapi, susu kambing, susu kombinasi sapi dan kambing 1:1, kultur starter yogurt komersial, dan whey protein isolat komersial. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 15 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri atas kontrol yaitu tanpa penambahan whey protein isolat, penambahan whey protein isolat 1,5%, whey protein isolat 3%, whey protein isolat 4,5%, whey protein isolat 6%. Susu difermentasi menjadi yogurt selama 4 jam 30 menit pada incubator (42oC) sebelum disaring selama 4 jam di refrigerator (5-10oC). Penambahan whey protein isolat hingga 6% setelah proses pembuatan greek yogurt menghasilkan greek yogurt dengan sineresis, daya ikat air, dan tekstur yang tidak berbeda secara signifikan dengan greek yogurt tanpa penambahan whey protein isolat terkecuali pada daya ikat air greek yogurt susu kambing dan greek yogurt susu kombinasi. Terdapat perbedaan antara greek yogurt susu sapi dan greek yogurt susu kambing pada nilai daya ikat air dan nilai tekstur yang dihasilkan. Whey protein isolat dapat digunakan sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan protein pada greek yogurt susu sapi dan susu kambing tanpa menurunkan kualitas fisik berupa sineresis, daya ikat air, dan tekstur. Manfaat penelitian adalah memberikan informasi penggunaan whey protein isolat ternyata dapat digunakan sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan kandungan protein pada greek yogurt susu sapi dan kambing tanpa memengaruhi kualitas fisik berupa sineresis, daya ikat air, dan tekstur.

Kata kunci: susu sapi, susu kambing, susu kombinasi, greek yogurt, whey protein isolat, sineresis, daya ikat air, tekstur.

ABSTRACT

The research aimed to investigate the improvement in the quality of cow's milk greek yogurt, goat's milk greek yogurt, and combined cow's and goat's milk greek yogurt modified with whey protein isolate. The quality of greek yogurt observed includes syneresis, water holding capacity, and texture. The materials used were cow's milk, goat's milk, a 1:1 combination of cow's and goat's milk, commercial yogurt starter culture, and commercial whey protein isolate. The experimental design used was a completely randomised design (CRD) with 15 treatments and 4

replications. The treatments consisted of a control (0%), 1.5% whey protein isolate, 3% whey protein isolate, 4.5% whey protein isolate, and 6% whey protein isolate. The milk was fermented into yogurt for 4 hours and 30 minutes in an incubator (42°C) before being filtered for 4 hours in a refrigerator (5–10°C). The addition of whey protein isolate up to 6% after the greek yogurt production process resulted in greek yogurt with syneresis, water holding capacity, and texture that were not significantly different from greek yogurt without whey protein isolate addition, except for the water holding capacity of goat milk greek yogurt and combined milk greek yogurt. There are differences between cow's milk greek yogurt and goat's milk greek yogurt in terms of water holding capacity and texture. Whey protein isolate can be used as an additive to increase protein content in cow's milk and goat's milk greek yogurt without compromising physical quality, such as syneresis, water holding capacity, and texture. The benefit of this research is to provide information on the use of whey protein isolate, which can be used as an additive to increase protein content in cow's milk and goat's milk greek yogurt without affecting physical quality, such as syneresis, water holding capacity, and texture.

Keywords: cow's milk, goat's milk, combined milk, greek yogurt, whey protein isolate, syneresis, water holding capacity, texture.

PENDAHULUAN

Susu adalah bahan pangan yang perishable atau mudah rusak karena susu merupakan media tumbuh yang baik untuk mikroba. Susu dapat diolah menjadi greek yogurt agar meningkatkan gizi dan memperpanjang masa simpan. Greek yogurt merupakan produk susu fermentasi berasal dari Yunani yang kaya akan nutrisi. Greek yogurt dapat dibuat dari berbagai sumber susu antara lain susu sapi, susu kambing, susu kerbau, susu kuda, dan susu unta. Susu kambing dan susu sapi adalah susu yang paling banyak ditemukan di Kabupaten Banyumas. Produksi susu kambing dan susu sapi di Kabupaten Banyumas pada tahun 2023 adalah 216.789 liter dan 4.138.110 liter (Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas, 2024). Oleh karena itu, susu kambing dan susu sapi memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai produk pangan fungsional yaitu greek yogurt. Pangan fungsional adalah pangan yang berdasarkan kajian ilmiah mempunyai fungsi fisiologis tertentu dan bermanfaat bagi kesehatan. Potensi susu kambing yang memiliki nilai gizi lebih dan susu sapi yang lebih mudah ditemukan adalah kombinasi yang baik untuk inovasi greek yogurt.

Kendala yang sering dialami dalam pembuatan greek yogurt adalah sineresis yang tinggi dan daya ikat air yang rendah sehingga menyebabkan tekstur yang lembek, daya simpan menjadi lebih singkat, dan memengaruhi kualitas serta kuantitas akhir greek yogurt (Sumarmono *et al.*, 2019). Solusi yang dapat diterapkan adalah penambahan whey protein isolat atau WPI pada greek yogurt. Kandungan protein pada whey protein isolat yang tinggi, mencapai lebih dari 90% diharapkan akan menghasilkan greek yogurt dengan kualitas yang lebih baik. Protein yang tinggi dalam suatu bahan dapat menguatkan ikatan gel pada greek yogurt sehingga konsistensi greek yogurt lebih stabil (Masanahayati *et al.*, 2022).

Efek dari penambahan whey protein isolat dengan persentase hingga 6% terhadap sineresis, daya ikat air, dan tekstur pada greek yogurt dari susu kambing, susu sapi, dan kombinasi keduanya belum diteliti. Hal tersebut yang mendasari penelitian pengaruh penambahan whey protein isolat dengan persentase yang berbeda pada greek yogurt dari berbagai susu. Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan whey

protein isolat dengan persentase yang berbeda terhadap sineresis, daya ikat air, dan tekstur pada greek yogurt dari susu kambing, susu sapi, dan susu kombinasi. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai penggunaan whey protein isolat yang tepat untuk menghasilkan greek yogurt dengan karakteristik yang baik pada masing-masing greek yogurt.

MATERI DAN METODE

Materi

Bahan-bahan yang digunakan dalam meliputi susu sapi segar yang berasal dari Experimenal Farm, Universitas Jenderal Sudirman; susu kambing segar yang berasal dari Peternakan Desa Silado, Banyumas, Jawa Tengah; starter yogurt beku-kering yang mengandung tiga spesies bakteri: *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Streptococcus thermophilus* (Yogourmet® oleh Lallemand, Perancis); whey protein isolat. Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian meliputi inkubator, kain saring, sentrifus, dan texture analyzer.

Metode

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima belas perlakuan dan empat kali ulangan. Parameter yang diukur meliputi sineresis (%), daya ikat air (%), dan tekstur (*firmness* dan *work of penetration*).

Pembuatan Greek Yogurt

Pembuatan *greek* yogurt didasarkan pada metode Sumarmono *et al.* (2023) dengan sedikit modifikasi. Sebanyak 2,5 kg susu sapi, 2,5 kg susu kambing, dan 2,5 kg susu kombinasi dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 5 menit. Setelah itu, susu yang telah dipasteurisasi diturunkan suhunya hingga mencapai 42°C untuk kemudian ditambahkan starter yogurt sebanyak 7,5 gram per susu, dan selanjutnya dihomogenkan. Susu tersebut kemudian dibagi ke dalam 15 jar (500 gram per jar) yang terdiri atas 5 jar susu sapi, 5 jar susu kambing, dan 5 jar susu kombinasi. Setelah dibagi, susu diinkubasi pada suhu 42°C selama 4 jam 30 menit. Setelah inkubasi, yogurt disimpan semalaman pada refrigerator dengan suhu 5-10°C. Yogurt hasil fermentasi disaring menggunakan kain *nylon* dengan corong selama 4 jam pada suhu 5-10°C untuk menghasilkan *greek* yogurt. *Whey* protein isolat kemudian ditambahkan sesuai perlakuan, dihomogenkan, dan dibiarkan di dalam refrigerator semalaman. *Greek* yogurt yang telah disimpan semalaman selanjutnya digunakan untuk pengukuran variabel.

Perhitungan Sineresis

Pengukuran sineresis pada *greek* yogurt dilakukan berdasarkan Oktaviani *et al.* (2022) menggunakan metode drainase selama 30 menit pada suhu ruang. Sebanyak 50 gram sampel *greek* yogurt ditimbang menggunakan timbangan analitik, kemudian diletakkan pada corong yang telah dilapisi kain *nylon* kerapatan 100 mesh. *Whey* yang terkumpul ditimbang untuk mengetahui volume cairan yang keluar. Nilai sineresis dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Sineresis (\%)} = \frac{\text{Whey (g)}}{\text{Sampel greek yogurt (g)}} \times 100 (\%)$$

Perhitungan Daya Ikat Air

Pengukuran daya ikat air pada *greek* yogurt dilakukan dengan metode sentrifugasi sesuai dengan Oktaviani *et al.* (2022). Sampel *greek* yogurt ditimbang sebanyak 10 gram, kemudian disentrifugasi menggunakan sentrifus kecepatan 4000 rpm selama 15 menit. Nilai daya ikat air dihitung berdasarkan selisih massa supernatan terhadap massa awal sampel *greek* yogurt. Rumus yang digunakan untuk menghitung daya ikat air adalah :

$$\text{Daya Ikat Air (\%)} = \left(1 - \frac{\text{Supernatant (g)}}{\text{Sampel greek yogurt (g)}} \right) \times 100 (\%)$$

Pengukuran Tekstur

Pengukuran tekstur menggunakan alat *Food Texture Analyzer (TA-XT Sable Microsystem, UK)* probe silinder kode SMS P/0-5 dengan satuan *gf* untuk *Firmness* dan *g.sec* untuk *Work of penetration*.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis variansi (ANOVA) dan diuji menggunakan Analisis Regresi Linier, Uji T, serta Ortogonal polinomial, jika diperlukan. Semua analisis statistik dilakukan menggunakan Microsoft Excel 2019.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian pengaruh penambahan *whey* protein isolat dengan persentase yang berbeda terhadap nilai sineresis, daya ikat air, dan tekstur dari susu sapi disajikan pada Tabel 1.

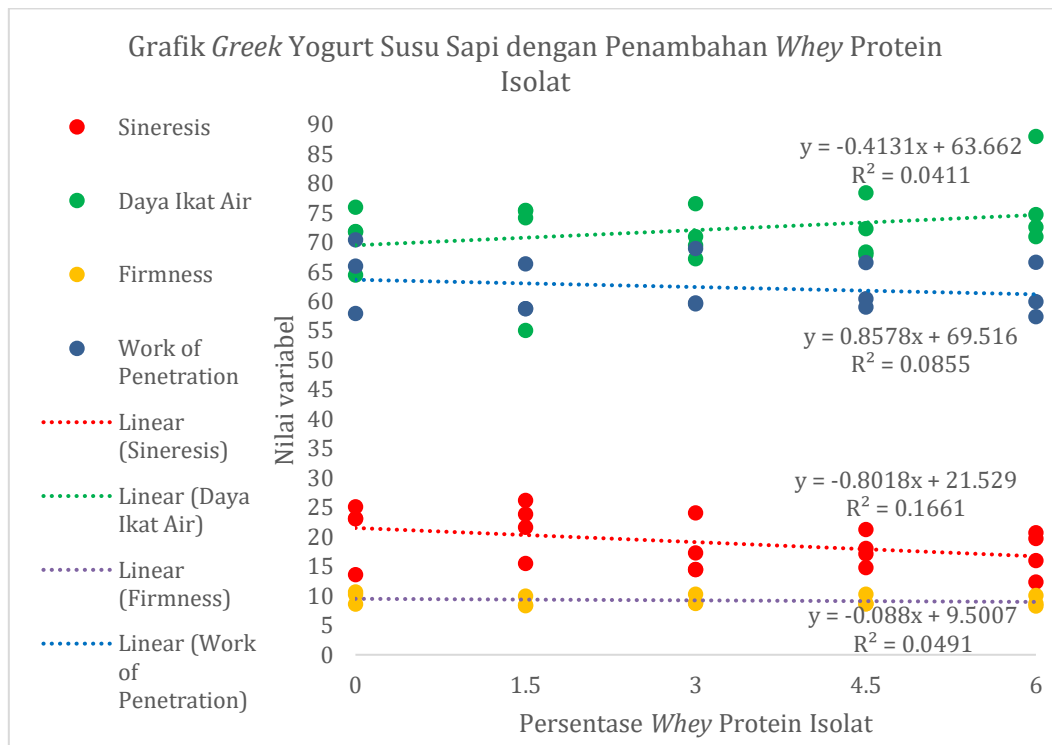
Tabel 1. Rataan nilai sineresis, daya ikat air, dan tekstur *greek* yogurt susu sapi dengan penambahan *whey* protein isolat dengan persentase yang berbeda

Whey Protein Isolat (%)	Sineresis (%)	Daya Ikat Air (%)	Tekstur	
			<i>Firmness</i> (<i>g.force</i>)	<i>Work of</i> <i>penetration</i> (<i>g.sec</i>)
0	21,23±5,17	71,02±4,80	9,82±1,10	64,77±6,33
1,5	21,80±4,61	70,02±9,99	8,91±0,92	61,28±4,42
3	17,54±4,53	71,06±3,99	9,25±0,87	62,75±5,40
4,5	17,81±2,67	71,78±4,85	9,18±0,94	62,00±4,02
6	17,21±3,84	76,57±7,77	9,02±0,94	61,31±4,77
Rata-rata	19,12±2,21	72,09±2,58	9,23±0,35	62,42±1,44
Signifikansi	ns	ns	ns	ns

Keterangan : ns = *non significant* / berpengaruh tidak nyata

* = berpengaruh nyata

** = berpengaruh sangat nyata



Gambar 1. Grafik persamaan linear hubungan peningkatan level whey protein isolat 0%, 1,5%, 3%, 4,5%, 6% dengan sineresis, daya ikat air, dan tekstur greek yogurt susu sapi

Data hasil penelitian pengaruh penambahan *whey* protein isolat dengan persentase yang berbeda terhadap nilai sineresis, daya ikat air, dan tekstur dari susu kambing disajikan pada Tabel 2.

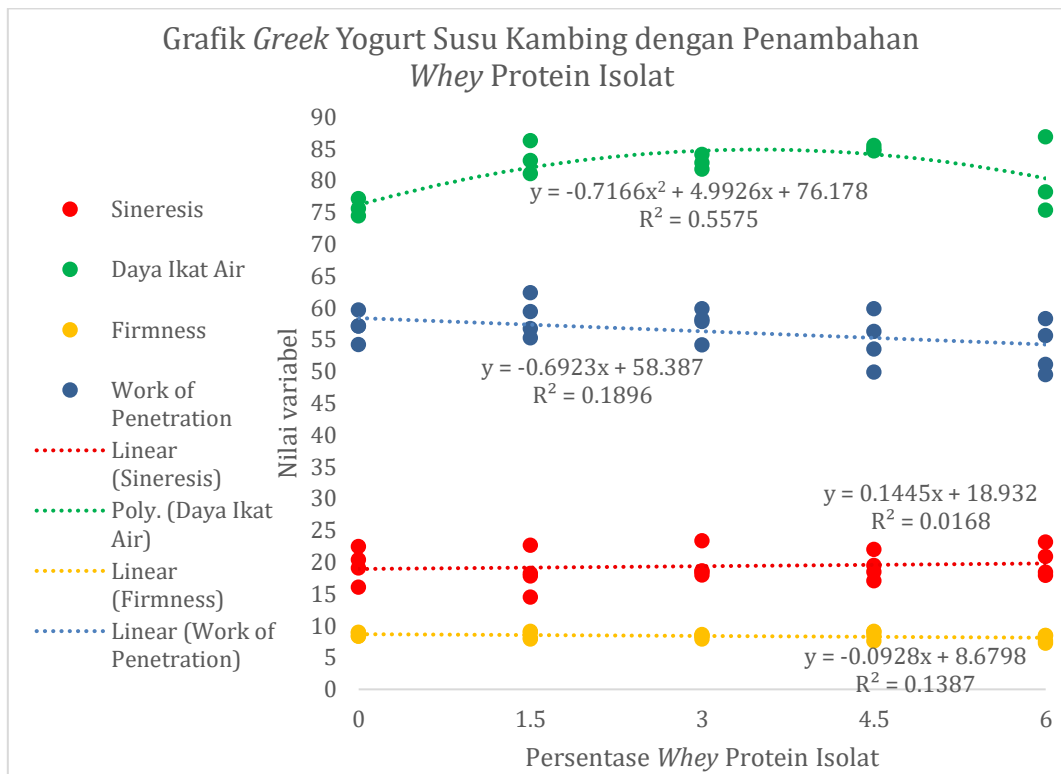
Tabel 2. Rataan sineresis, daya ikat air, dan tekstur greek yogurt susu kambing dengan penambahan whey protein isolat dengan persentase yang berbeda

Whey Protein Isolat (%)	Sineresis (%)	Daya Ikat Air (%)	Tekstur	
			Firmness (g.force)	Work of penetration (g.sec)
0	19,40±2,53	75,75±1,37	8,64±0,35	57,04±2,24
1,5	18,31±3,34	83,52±2,62	8,52±0,60	58,46±3,12
3	19,63±2,53	82,90±1,16	8,36±0,30	57,53±2,39
4,5	19,28±2,07	85,08±0,44	8,54±0,70	54,89±4,22
6	20,10±2,42	80,16±6,01	7,94±0,62	53,63±4,06
Rata-rata	19,34±0,66		8,40±0,28	56,31±1,99
Signifikansi	ns	*	ns	ns

Keterangan : ns = non significant / berpengaruh tidak nyata

* = berpengaruh nyata

** = berpengaruh sangat nyata



Gambar 2. Grafik persamaan linear dan polynomial hubungan peningkatan level whey protein isolat 0%, 1,5%, 3%, 4,5%, 6% dengan sineresis, daya ikat air, dan tekstur greek yogurt susu kambing

Data hasil penelitian pengaruh penambahan *whey* protein isolat dengan persentase yang berbeda terhadap nilai sineresis, daya ikat air, dan tekstur dari susu kombinasi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan sineresis, daya ikat air, dan tekstur greek yogurt susu kombinasi dengan penambahan whey protein isolat dengan persentase yang berbeda

Whey Protein Isolat (%)	Sineresis (%)	Daya Ikat Air (%)	Tekstur	
			Firmness (g.force)	Work of penetration (g.sec)
0	15,29±0,95	81,47±5,98	9,29±0,07	61,66±1,04
1,5	14,41±3,43	81,29±6,99	9,06±0,81	60,89±5,12
3	14,86±3,62	68,92±15,16	8,75±0,44	59,60±3,21
4,5	15,50±2,82	64,51±5,99	8,45±0,61	56,59±3,73
6	13,84±4,35	60,74±6,56	8,42±0,53	58,11±2,52
Rata-rata	14,78±0,70		8,79±0,38	59,37±2,06
Signifikansi	ns	*	ns	ns

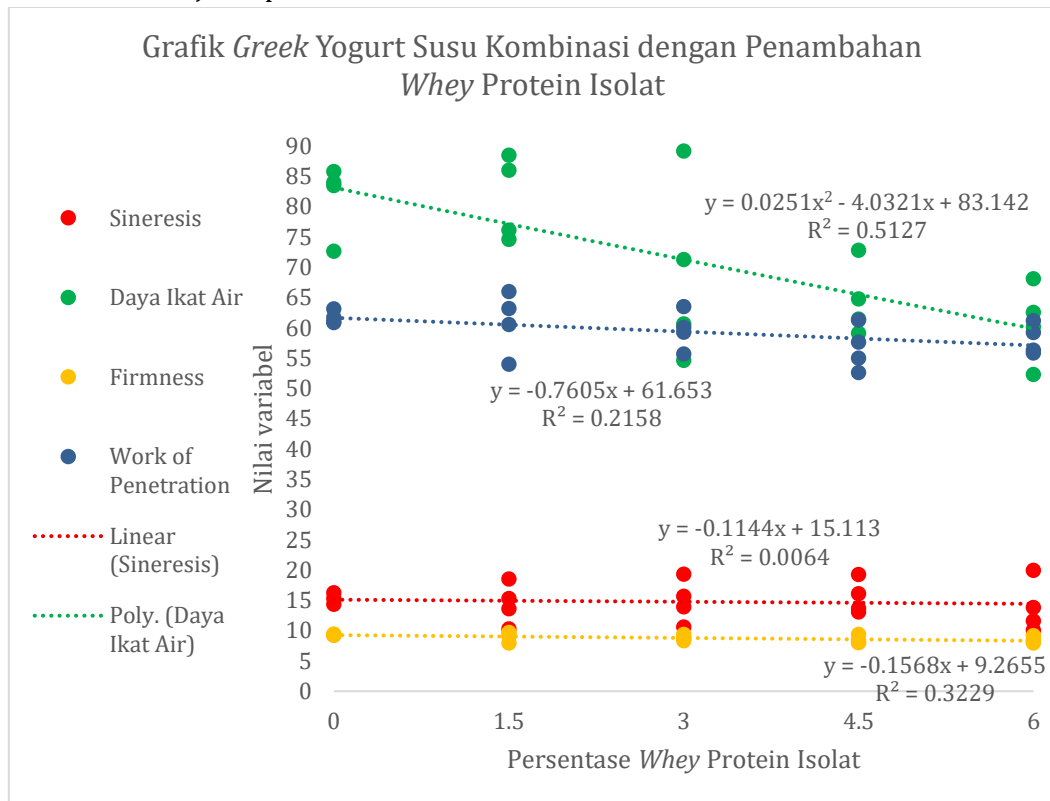
Keterangan : ns = non significant / berpengaruh tidak nyata

* = berpengaruh nyata

**= berpengaruh sangat nyata

Grafik persentase penambahan *whey* protein isolat terhadap *greek* yogurt susu

kombinasi disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik persamaan linear dan polinomial hubungan peningkatan level whey protein isolat 0%, 1,5%, 3%, 4,5%, 6% dengan sineresis, daya ikat air, dan tekstur greek yogurt susu kombinasi

Data hasil penelitian pengaruh perbedaan bahan baku yaitu susu sapi dan susu kambing terhadap sineresis, daya ikat air, dan tekstur pada *greek* yogurt dengan penambahan *whey* protein isolat berbagai level disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh perbedaan bahan baku yaitu susu sapi dan susu kambing terhadap sineresis, daya ikat air, dan tekstur pada *greek* yogurt dengan penambahan *whey* protein isolat berbagai level

Whey protein isolat (%)	Sineresis (%)		Daya Ikat Air (%)		Firmness (g-f)		Work of penetration (g/s)	
	Sapi	Kam-bing	Sapi	Kam-bing	Sapi	Kambing	Sapi	Kam-bing
0,0	21,23	19,4	71,02	75,75	9,82	8,64	64,77	57,04
1,5	21,8	18,31	70,02	83,52	8,91	8,52	61,28	58,46
3,0	17,54	19,63	71,06	82,90	9,25	8,36	62,75	57,53
4,5	17,81	19,28	71,78	85,08	9,18	8,54	62,00	54,89
6,0	17,21	20,1	76,57	80,16	9,02	7,94	61,31	53,63
Total	95,59	96,72	360,45	407,41	46,18	42,00	312,11	281,55
Rata-rata	19,12	19,34	72,09	81,48	9,24	8,40	62,42	56,31
Varian	4,87	0,43	6,66	13,43	0,12	0,08	2,08	3,96
T hitung	ns		**		**		**	

Keterangan : ns = *non significant* / berpengaruh tidak nyata

* = berpengaruh nyata

**= berpengaruh sangat nyata

Perbedaan jenis bahan baku memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap karakteristik fisik yogurt yang dihasilkan. Analisis statistik menunjukkan perbedaan sangat nyata ($p < 0,01$) pada parameter daya ikat air, *firmness*, dan *work of penetration* antara kedua jenis susu. Nilai koefisien determinasi (R^2) untuk ketiga parameter tersebut berkisar antara 0,65-0,82, menunjukkan korelasi yang sangat kuat. Sineresis merupakan satu-satunya parameter yang tidak menunjukkan perbedaan signifikan ($p > 0,05$) dengan nilai R^2 mendekati nol. Hasil ini membuktikan bahwa jenis susu memberikan pengaruh dominan terhadap sebagian besar karakteristik fisik *greek* yogurt.

Data komposisi protein pada susu sapi, susu kambing, yogurt, dan *greek* yogurt disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi protein pada susu sapi, susu kambing, yogurt, dan *greek* yogurt

Produk	Susu Sapi	Susu Kambing	Yogurt ⁽¹⁾	<i>Greek</i> Yogurt ⁽²⁾
Protein (%)	3,18%	3,21%	3,23%	9,98%

Sumber: Hasil uji laboratorium di laboratorium produksi ternak perah dan SNI 3141.1:2011 tentang susu segar; Zoidou *et al.*, 2019⁽¹⁾; dan Uduwerella *et al.*, 2017⁽²⁾.

Tabel 6. Kandungan protein pada tiap level *greek* yogurt dengan penambahan whey protein isolat

Whey Protein Isolat (%)	0%	1,5%	3%	4,5%	6%
Protein <i>Greek</i> Yogurt (gram)	19,96 gram	26,80 gram	33,64 gram	40,48 gram	47,32 gram

Sineresis

Nilai sineresis *greek* yogurt yang ditambahkan dengan whey protein isolat tidak berbeda signifikan dengan nilai sineresis *greek* yogurt tanpa penambahan whey protein isolat. Hal tersebut disebabkan whey protein isolat tidak berhasil mengikat air sehingga tidak terjadi peningkatan ataupun penurunan interaksi antar molekul di dalam *greek* yogurt (Masanahayati *et al.*, 2022). Ketidakmampuan whey protein isolat dapat disebabkan oleh tidak terhidrasinya whey protein isolat secara sempurna saat pencampuran dengan *greek* yogurt. Hal tersebut menunjukkan bahwa whey protein isolat tidak dapat terhidrasi secara maksimal pada *greek* yogurt pada suhu 5-10°C. Ketidakterhidrasian whey protein isolat secara sempurna tidak memengaruhi produk akhir *greek* yogurt.

Ketidakterpengaruhan parameter kualitas fisik *greek* yogurt berarti positif karena penambahan whey protein isolat dapat mempertahankan karakteristik *greek* yogurt dengan nilai gizi yang meningkat yaitu kandungan protein. Penambahan whey protein isolat akan menambah nilai gizi pada *greek* yogurt. Produk akhir memiliki kandungan protein lebih tinggi tanpa memengaruhi parameter sineresis. *Greek* yogurt dengan sineresis tinggi tidak diinginkan karena dapat menyebabkan tekstur yang lebih encer, rasa yang terlalu asam, dan penurunan kualitas secara keseluruhan (Sumarmono *et al.*,

2023).

Daya Ikat Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *whey* protein isolat tidak berpengaruh signifikan terhadap daya ikat air *greek* yogurt susu sapi sedangkan pada *greek* yogurt susu kambing dan *greek* yogurt susu kombinasi berpengaruh signifikan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa nilai daya ikat air juga dipengaruhi oleh perbedaan komposisi susu. Sumarmono *et al.* (2023) menyatakan bahwa komposisi susu memengaruhi nilai daya ikat air pada yogurt.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penambahan *whey* protein isolat dengan konsentrasi 0-6% pada *greek* yogurt dari susu sapi menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan terhadap parameter daya ikat air. Hal tersebut mengindikasikan bahwa penambahan *whey* protein isolat tidak berfungsi sebagai agen peningkat daya ikat air, namun dapat berfungsi sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan kandungan protein pada *greek* yogurt susu sapi. *Greek* yogurt susu sapi dengan penambahan *whey* protein isolat dapat dikembangkan sebagai alternatif pangan berprotein tinggi yang tanpa mengurangi kualitas daya ikat airnya.

Daya ikat air *greek* yogurt yang dihasilkan dari susu kambing meningkat secara signifikan, sedangkan pada *greek* yogurt susu kombinasi menurun secara signifikan disebabkan komposisi susu yang berbeda dan interaksi *greek* yogurt susu kombinasi dengan *whey* protein isolat. Susu kombinasi dihasilkan dari pencampuran susu sapi dan susu kambing dengan perbandingan 1:1 memiliki komposisi yang berbeda dari susu sapi maupun susu kambing sehingga menghasilkan *greek* yogurt dengan reologi yang berbeda (Sumarmono *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil analisis, pengaruh *whey* protein isolat terhadap daya ikat air susu kombinasi berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan nilai daya ikat air. Berdasarkan hal tersebut maka *whey* protein isolat tidak direkomendasikan sebagai bahan tambahan pada *greek* yogurt susu kombinasi namun direkomendasikan untuk *greek* yogurt susu kambing karena meningkatkan parameter daya ikat air.

Tekstur

Analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan *whey* protein isolat dengan persentase hingga 6% tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap karakteristik tekstur *greek* yogurt yaitu *firmness* dan *work of penetration*. Kedua parameter tersebut merupakan indikator dalam menilai kualitas tekstur *greek* yogurt. *Firmness* berarti kekerasan produk yang sangat berpengaruh terhadap sensasi di mulut dan penerimaan konsumen, sementara *work of penetration* mengukur energi yang dibutuhkan untuk menembus sampel yang berkaitan dengan konsistensi dan stabilitas struktur *greek* yogurt. Tekstur yang diinginkan dari produk *greek* yogurt adalah kental dan lembut namun tetap mampu mempertahankan bentuknya (Putri *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil penelitian penambahan *whey* protein isolat tidak memengaruhi tekstur *greek* yogurt yang berarti *whey* protein isolat dapat mempertahankan tekstur *greek* yogurt dari berbagai susu.

Nilai *firmness* dan *work of penetration* relatif stabil antar perlakuan mengindikasikan bahwa penambahan *whey* protein isolat tidak mengganggu struktur

greek yogurt. Hasil yang tidak signifikan mengindikasikan homogenitas sampel yang tinggi dan stabilitas dalam pembuatan. Rentang nilai *firmness* dan *work of penetration* yang sempit antar perlakuan menunjukkan konsistensi dalam pembentukan struktur gel terlepas dari penambahan *whey* protein isolat. Hal tersebut mengkonfirmasi bahwa dalam rentang konsentrasi 0 hingga 6% *whey* protein isolat tidak berfungsi sebagai agen pengikat atau pemodifikasi tekstur yang efektif untuk *greek* yogurt. Hal tersebut berbeda dengan penelitian Masanahayati *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa *whey* protein isolat dengan konsentrasi 2,5% dapat meningkatkan viskositas yogurt yang berarti beriringan dengan meningkatnya nilai tekstur. Penambahan *whey* protein isolat berpengaruh pada produk yogurt, namun tidak pada produk *greek* yogurt. Utomo dan Ginting (2021) menyatakan bahwa *firmness* dan *work of penetration* dipengaruhi oleh bahan baku dan bahan tambahan. *Greek* yogurt dengan penambahan *whey* protein isolat dapat mempertahankan karakteristik tekstur dengan nilai gizi yang lebih tinggi. Produk akhir memiliki kandungan protein lebih tinggi tanpa memengaruhi kualitas tekstur.

Perbandingan Susu Sapi dan Susu Kambing Sebagai Bahan Baku *Greek* Yogurt dengan Penambahan *Whey* Protein Isolat

Penelitian menunjukkan bahwa jenis susu yang berbeda berkontribusi memengaruhi daya ikat air dan tekstur *greek* yogurt secara signifikan, kecuali pada sineresis. Nilai rata-rata sineresis *greek* yogurt susu sapi dan susu kambing relatif sama. Hasil perbandingan sineresis antara susu sapi dan susu kambing berbeda dengan penelitian sebelumnya oleh Sumarmono *et al.* (2023). *Greek* yogurt susu kambing memiliki daya ikat air yang lebih tinggi dibandingkan *greek* yogurt susu sapi. Susu sapi menghasilkan *greek* yogurt yang lebih padat ditunjukkan dengan nilai *firmness* dan *work of penetration* yang lebih tinggi dibandingkan dengan *greek* yogurt susu kambing. Kemampuan susu kambing dalam mengikat air lebih kuat menyebabkan produk *greek* yogurt yang dihasilkan mengandung lebih banyak air dan bertekstur lebih lembut. Hal tersebut yang menyebabkan nilai daya ikat air *greek* yogurt susu kambing lebih tinggi namun dengan nilai tekstur yang lebih rendah dibandingkan *greek* yogurt susu sapi. Kelembutan berbanding terbalik dengan nilai tekstur yang tinggi. Semakin lembut suatu produk semakin rendah nilai *firmness* dan *work of penetration*-nya.

Susu dari sumber yang berbeda, seperti susu kambing dan susu sapi, memiliki komposisi dan kandungan nutrisi yang berbeda sehingga dapat memengaruhi karakteristik *greek* yogurt yang dihasilkan (Sumarmono *et al.*, 2021). *Greek* yogurt susu kambing memiliki kekuatan gel paling kuat ditunjukkan dengan nilai daya ikat air yang lebih tinggi dibandingkan *greek* yogurt susu sapi. Kekuatan gel dipengaruhi oleh kandungan lemak yang berfungsi menstabilkan jaringan protein dalam matriks *greek* yogurt. Komposisi lemak susu kambing lebih tinggi dibandingkan susu sapi menghasilkan *greek* yogurt dengan kekuatan gel yang lebih tinggi. Hal tersebut dikonfirmasi dengan penelitian Sumarmono *et al.* (2023) yang melaporkan bahwa yogurt yang dibuat dari susu rendah lemak memiliki kekuatan gel paling lemah sehingga mudah kehilangan air.

KESIMPULAN

Penambahan *whey* protein isolate hingga 6% setelah proses pembuatan *greek*

yogurt menghasilkan *greek* yogurt dengan sineresis, daya ikat air, dan tekstur yang tidak berbeda secara signifikan terkecuali pada daya ikat air *greek* yogurt susu kambing dan *greek* yogurt susu kombinasi. Terdapat perbedaan antara *greek* yogurt susu sapi dan *greek* yogurt susu kambing yaitu pada nilai daya ikat air dan nilai tekstur yang dihasilkan. *Whey* protein isolat dapat digunakan sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan protein pada *greek* yogurt susu sapi dan susu kambing tanpa menurunkan kualitas fisik berupa sineresis, daya ikat air, dan tekstur.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2024. Produksi Susu Sapi dan Susu Kambing Menurut Kecamatan di Kabupaten Banyumas (liter) 2023. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas. Banyumas.
- Masanahayati, D. S., T. Setyawardani, dan A. H. D. Rahardjo. 2022. Pengaruh penambahan sumber protein yang berbeda terhadap viskositas, sineresis, dan whc yogurt susu kambing. In: Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan IX (STAP) Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. p 385-392.
- Oktaviani, M., J. Sumarmono, dan A. H. D. Rahardjo. 2022. Pengaruh penambahan hidrokoloid terhadap water holding capacity (WHC) dan sineresis yoghurt susu sapi. In: Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan IX (STAP) Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. p 601-607.
- Prayitno, S. S., N. Maharani, dan N. Rusti. 2022. Modifikasi *Concentrated* Yogurt Susu Kambing Dengan Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) Ditinjau dari Persentase Produk, *Whey* Bebas, Sineresis, dan pH. Journal of Animal Science 7(4):52-54.
- Sulistiyorini, D. W., I. Fadhlurrohman, M. Tianling, T. Setyawardani, and J. Sumarmono. 2025. Characteristics of Concentrated Yogurt Manufactured from Goat Milk Added with Different Levels of Black Rice Extract. Jurnal Agripet 25(1):36-43.
- Sumarmono, J. 2022. Metode pengukuran dan strategi untuk menurunkan sineresis pada yogurt. In: Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan IX (STAP) Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. p 825.
- Sumarmono, J., T. Setyawardani, and A. H. D. Rahardjo. 2019. Yield and processing properties of concentrated yogurt manufactured from cow's milk: Effects of enzyme and thickening agents. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 372. Institute of Physics Publishing.
- Sumarmono, J., T. Setyawardani, M. Tianling, N. Aini, C. Wibowo, T. H. Mohamed, J. Sangsopha, and Z. A. Jalan. 2023. Comparative Analysis of Physical Properties and Fatty Acid Composition of Set-Yogurt Manufactured from Different Milk Types. Canrea Journal: Food Technology, Nutritions, and Culinary Journal. 6:167-181.
- Uduwerella, G., J. Chandrapala, and T. Vasiljevic. 2017. Minimising Generation of Acid *Whey* During *Greek* Yoghurt Manufacturing. Journal of Dairy Research 84:346-354.
- Utomo, J., Ginting, E., 2021. Pengaruh Lama Pengukusan Terhadap Karakteristik Tekstur Dua Ubi Jalar dengan Warna Daging Berbeda. Buletin Palawija 19, 102-110.