

**PENGARUH PENAMBAHAN *WHEY PROTEIN ISOLATE* DENGAN  
PERSENTASE BERBEDA TERHADAP TOTAL ASAM TERTITRASI,  
SINERESIS, DAN *WATER HOLDING CAPACITY* YOGHURT SUSU SAPI**

***EFFECT OF ADDITION WHEY PROTEIN ISOLATE WITH  
DIFFERENT PERCENTAGES OF TOTAL TITRATABLE ACIDITY,  
SYNERESIS, AND WATER HOLDING CAPACITY OF COW'S MILK  
YOGHURT***

**Irvie Rahmatania\*, J. Sumarmono, dan T. Setyawardani**

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

email korespondensi: [\\*irvie.rahmatania@mhs.unsoed.ac.id](mailto:*irvie.rahmatania@mhs.unsoed.ac.id)

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.angon.2024.6.1.p1-6>

**ABSTRAK**

**Latar Belakang.** Pengaruh Penambahan *Whey Protein Isolate* dengan Persentase Berbeda terhadap Total Asam Tertitrasi, Sineresis, dan Water Holding Capacity Yoghurt Susu Sapi. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui penambahan WPI terhadap TAT, sineresis, dan *Water Holding Capacity* (WHC) yoghurt susu sapi. **Materi dan Metode.** Materi yang digunakan antara lain susu sapi 4000 gr, WPI 40 gr dan starter yoghurt 4 gr. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari kontrol ( $P_0$ ), penambahan WPI sebanyak 2% ( $P_1$ ), 1,0% ( $P_2$ ), 1,5% ( $P_3$ ), dan 2,0% ( $P_4$ ) dari total susu. Variabel yang diukur adalah TAT, sineresis, dan *Water Holding Capacity* (WHC). Data penelitian yang diperoleh dianalisis variansi dan uji lanjut menggunakan uji orthogonal polynomial. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan WPI berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap TAT, dan berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap sineresis dan WHC. Nilai TAT antara  $1,19 \pm 0,13$  hingga  $1,56 \pm 0,24$ , sineresis antara  $47,43 \pm 6,54$  hingga  $38,59 \pm 5,41$ , WHC antara  $33,09 \pm 6,81$  hingga  $32,91 \pm 8,39$ . **Simpulan.** Kesimpulan penambahan WPI pada yoghurt susu sapi dapat meningkatkan TAT, tanpa mengubah nilai sineresis dan WHC.

**Kata Kunci:** Susu sapi, yoghurt, total asam tertitrasi, sineresis, water holding capacity.

**ABSTRACT**

**Background.** Effect of Addition *Whey Protein Isolate* with Different Percentages of Total Titratable Acidity, Syneresis, and Water Holding Capacity of Cow's Milk Yoghurt. The aim of this research is to find out the addition WPI to Total Titratable Acidity (TTA), syneresis, and *Water Holding Capacity* (WHC) cow's milk yoghurt. **Materials and Methods.** The materials used include 4000 gr cow's milk, 40 gr WPI and 4 gr yoghurt starter. The study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. The treatment consisted of control ( $P_0$ ), the addition of WPI as much as 0,5% ( $P_1$ ), 1,0% ( $P_2$ ), 1,5% ( $P_3$ ), and 2,0% ( $P_4$ ) of the total milk. The variables measured were TAT, syneresis, and *Water Holding Capacity* (WHC). The research data obtained were analyzed for variance and further testing using the orthogonal polynomial test. **Results.** The results showed that the addition of WPI had a significant ( $P < 0,05$ ) effect on TAT, and no significant ( $P > 0,05$ ) effect on syneresis and WHC. TAT values between  $1.19 \pm 0.13$  to  $1.56 \pm 0.24$ , syneresis between  $47.43 \pm 6.54$  to  $38.59 \pm 5.41$ , WHC between  $33.09 \pm 6.81$  to  $32.91 \pm 8.39$ .

38.59±5.41, WHC between 33.09±6.81 to 32.91±8.39. **Conclusion.** In conclusion the addition of WPI to cow's milk yogurt can increase TAT, without changing the syneresis and WHC values.

**Keywords:** Cow's milk, yoghurt, total titratable acidity, syneresis, water holding capacity.

## PENDAHULUAN

Susu merupakan bahan makanan yang baik bagi tubuh manusia karena memiliki rasa yang lezat dan mengandung zat gizi tinggi yang sangat diperlukan oleh tubuh. Susu sapi pada umumnya banyak disukai oleh masyarakat dan dapat diolah menjadi yoghurt, keju, mentega, dan *ice cream*. Susu sapi juga mempunyai banyak manfaat diantaranya meningkatkan kekuatan tulang, meningkatkan sistem imun tubuh, meningkatkan energi, dan kebugaran tubuh (Kesuma et al., 2013). Menurut Nugraha et al. (2016), susu sapi sebagai bahan makanan banyak mengandung zat gizi diantaranya karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral, serta memiliki sifat yang mudah untuk dicerna dan diserap oleh tubuh manusia. Susu mengandung kandungan lemak sebanyak 3,40%, laktosa 4,60%, dan protein 3,20%. Kualitas susu ditentukan oleh komponen penyusunnya, yang terdiri dari kadar lemak, laktosa, protein, mineral, dan vitamin.

Penambahan *whey* ke dalam yoghurt dapat memperbaiki kualitas dalam pembuatan yoghurt (Masanahayati *et al.*, 2022). Seharusnya penambahan WPI diharapkan bisa lebih baik, karena WPI merupakan bagian dari protein. Penelitian penambahan WPI dengan persentase yang berbeda terhadap yoghurt susu sapi perlu dilakukan agar dapat mengetahui hubungan antara penambahan WPI terhadap yoghurt susu sapi. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang pembuatan yoghurt susu sapi untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan WPI dengan persentase sebesar 0%, 0,5%, 1,0%, 1,5%, dan 2,0%.

Penelitian mengenai penambahan WPI dengan persentase yang berbeda dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan WPI terhadap TAT, sineresis, dan WHC.

## METODE PENELITIAN

Materi penelitian yang digunakan antara lain 4000 gr susu sapi, 4 gr starter yoghurt, 40 gr WPI, 1000 gr larutan NaOH dan 25 ml Indikator PP 1%. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah kontrol ( $P_0$ ), penambahan WPI 0,5% ( $P_1$ ), 1,0% ( $P_2$ ), 1,5% ( $P_3$ ), dan 2,0% ( $P_4$ ). Variabel yang diamati berupa TAT, sineresis, dan WHC. Data dianalisis menggunakan analisis variansi. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 2 - 10 Januari 2023 di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

## Tahap Pembuatan Yoghurt

Susu sapi disiapkan sebanyak 1000 gr (untuk satu kali ulangan) lalu susu dipanaskan sampai suhu 80°C minimal selama 15 detik sambil terus diaduk. Susu sapi yang telah dipanaskan diturunkan suhunya sampai 40°C. Starter yoghurt

ditambahkan setelah suhunya turun sebanyak 1 gram lalu diaduk hingga rata. Susu dibagi kedalam 5 jar sebanyak 200 gram yang terdiri dari (P<sub>0</sub>: 0%, P<sub>1</sub>: 0,5%, P<sub>2</sub>: 1,0%, P<sub>3</sub>:1,5%, dan P<sub>4</sub>: 2,0%). Susu sapi yang telah diberi WPI sesuai perlakuan dimasukkan kedalam inkubator selama 6 jam dengan suhu 40°C dalam keadaan tertutup rapat, lalu yoghurt disimpan ke lemari pendingin setelah itu variabel TAT, sinerisis dan WHC diukur.

### Pengukuran TAT

Pengukuran TAT menurut (Fatmawati et al., 2013), dilakukan dengan metode titrasi, 10 ml yoghurt dimasukkan kedalam erlenmeyer. Ditambahkan 2-3 tetes indikator pp 1%. Yoghurt dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N hingga berwarna merah muda konstan. Dicatat volume titrasi larutan NaOH 0,1 N yang telah digunakan. Berikut rumus perhitungan TAT:

$$Total\ asam\ tertitrasi\ (\%) = \frac{ml\ NaOH \times 0,1\ N \times 90}{berat\ sampel \times 1000} \times 100\%$$

### Pengukuran Sinerisis

Pengukuran sinerisis menurut Setyawardani *et al.* (2021), dilakukan dengan metode *drainase*, 50 gram sampel yoghurt disiapkan, letakan *nylon filter* diatas corong besar dan beri toples plastik dibawahnya. Pindahkan yoghurt keatas corong lalu tunggu air yang keluar selama 30 menit. Berikut rumus perhitungan sinerisis :

$$Sinerisis\ (\%) = \frac{Berat\ whey\ yang\ diperoleh}{Berat\ sampel\ awal} \times 100\%$$

### Pengukuran WHC

Pengukuran WHC menurut Setyawardani et al. (2021), dilakukan dengan metode sentrifugasi, 10 gram yoghurt disentrifuse selama 15 menit dengan kecepatan 4000 rpm. Supernatan bening dipisahkan dengan cara dituang, kemudian ditimbang. Berat gel yogurt diperoleh dari berat sampel mula-mula dikurangi berat supernatan. Berikut rumus perhitungan WHC :

$$WHC\ (\%) = 1 - \frac{Berat\ supernatan}{Berat\ sampel\ yoghurt} \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari penelitian tersebut terhadap TAT, sinerisis dan WHC disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan TAT, sinerisis, WHC yoghurt susu sapi dengan penambahan WPI pada persentase yang berbeda.

Perlakuan	WPI (%)	TAT (%)	Sinerisis (%)	WHC (%)
P0	0,0	1,19±0,13	47,43±6,54	33,09±6,81
P1	0,5	1,27±0,13	42,98±3,86	33,78±8,16
P2	1,0	1,24±0,06	41,10±4,03	34,31±7,85
P3	1,5	1,36±0,06	39,69±4,47	35,07±6,99
P4	2,0	1,56±0,24	38,59±5,41	32,91±8,39

Sumber : Data Primer

### **Total Asam Titrasi**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan WPI dengan persentase yang berbeda yaitu 0%, 0,5%, 1,0%, 1,5%, dan 2,0% berpengaruh nyata pada TAT yoghurt susu sapi. Yoghurt dengan penambahan WPI persentase yang berbeda menghasilkan rata-rata  $1,19 \pm 0,13\%$  hingga  $1,56 \pm 0,24\%$ . Berdasarkan hasil dari uji penelitian yang telah dilakukan tersebut rata-rata TAT sesuai dengan SNI 2981:2009 (Badan Standarisasi Nasional) yaitu sebesar 0,5 – 2,0%. Penambahan WPI dengan presentase yang semakin tinggi menyebabkan nilai TAT yang semakin tinggi. Menurut Septiani et al. (2013), meningkatnya TAT karena adanya pertumbuhan BAL yang berkembang di media tumbuhnya. Kadar asam dari produk fermentasi dipengaruhi oleh aktivitas bakteri yang merubah laktosa menjadi asam laktat (Prastujati et al., 2018).

Penambahan WPI yang semakin tinggi pada yoghurt susu sapi menghasilkan TAT yang semakin meningkat. Menurut Rahman et al. (1992), menyatakan bahwa yang mempengaruhi kecepatan tumbuh bakteri asam laktat diantaranya adalah jumlah bakteri pada starter, waktu inkubasi, dan suhu yang digunakan. Menurut Septiani et al. (2013), karbohidrat utama dalam susu adalah laktosa, laktosa digunakan bakteri starter sebagai sumber energi bagi pertumbuhannya. WPI sendiri memiliki kandungan laktosa sebesar 1% (Andriani et al., 2019).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan WPI dengan persentase yang berbeda memiliki pengaruh pada nilai TAT yoghurt susu sapi. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan hipotesis yang menyatakan bahwa penambahan WPI yang semakin tinggi menyebabkan meningkatnya nilai TAT yoghurt susu sapi. Hipotesis dapat diterima dan penambahan WPI dapat meningkatkan nilai TAT.

### **Sineresis**

Sineresis merupakan suatu mutu kualitas yoghurt yaitu terjadinya pemisahan *whey* cair dengan padatnya. Menurut Krisnaningsih et al. (2020), kualitas yoghurt dapat dilihat dengan terbentuknya sineresis yaitu dengan adanya pemisahan gel yoghurt. Nilai sineresis yang tinggi menunjukkan bahwa *whey* cair yang keluar semakin banyak yang menyebabkan rendahnya kualitas yoghurt tersebut. Pengukuran yang dilakukan yaitu dengan metode drainase, dimana pengukuran dilakukan secara spontan tanpa pengaruh kekuatan eksternal.

Penambahan WPI terhadap yoghurt susu sapi dengan persentase yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap penurunan sineresis yoghurt susu sapi. Berdasarkan hasil analisis data hipotesis mengenai penambahan WPI pada yoghurt susu sapi mampu menurunkan nilai sineresis yoghurt ditolak. Sineresis yoghurt susu sapi tertinggi ditunjukkan pada yoghurt susu sapi tanpa penambahan WPI 0% sebesar  $47,43 \pm 6,54\%$  sedangkan sineresis terendah ditunjukkan pada penambahan WPI 2% sebesar  $38,59 \pm 5,41\%$ .

Sineresis terjadi akibat adanya penyusutan struktur protein pada yoghurt yang menyebabkan melemahnya ikatan whey protein sehingga terjadi pemisahan pada yoghurt. Interaksi antara protein dan air yang melemah menimbulkan presipitasi dimana protein cenderung untuk melepaskan air. Interaksi antara protein dengan

protein yang mengikat bersamaan rendahnya interaksi antara protein dan air menyebabkan pengkerutan gel protein yaitu pembentukan curd yoghurt dan bersamaan dengan terjadinya pemisahan whey. Pemanasan susu memberi kecukupan denaturasi whey protein yang menyebabkan perubahan utama pada karakteristik pembentukan gel. Whey protein yang terdenaturasi dapat meningkatkan fraksi volume protein yang teragregasi (Djali, 2018). Menurut Tanaya et al. (2014), sineresis dipengaruhi oleh kandungan protein dan interaksi antar protein dalam mengikat fase cair yang ada.

Hasil penelitian mengenai penambahan WPI dengan persentase yang berbeda untuk menurunkan sineresis yoghurt susu sapi ditolak. Sineresis yoghurt susu sapi tidak dapat ditekan diduga karena persentase penambahan WPI yang terlalu sedikit dan tidak berpengaruh. Hal tersebut menyebabkan daya ikat air menjadi rendah sehingga *whey* cair yang keluar cenderung banyak.

### **Water Holding Capacity**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan WPI terhadap yoghurt susu sapi dengan persentase yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap peningkatan WHC yoghurt susu sapi. Berdasarkan hasil analisis data hipotesis mengenai penambahan WPI pada yoghurt susu sapi mampu meningkatkan nilai WHC ditolak. WHC yoghurt susu sapi terendah ditunjukkan pada yoghurt susu sapi pada penambahan 2% sebesar  $32,91 \pm 8,39\%$  sedangkan WHC tertinggi ditunjukkan pada penambahan WPI 1,5% sebesar  $35,07 \pm 6,99\%$ .

WHC yang tinggi menunjukkan kemampuan gel yoghurt menahan air bebas yang keluar. Semakin tinggi nilai WHC maka kualitas yoghurt yang dihasilkan semakin baik, karena mampu menahan lebih banyak jumlah *whey* bebas yang keluar (Prayitno et al., 2020). WHC yang mengalami penurunan akan menyebabkan terjadinya sineresis yang menyebabkan terjadinya penurunan kualitas pada yoghurt, penurunan WHC ini dapat mempengaruhi kualitas produk akhir dari yoghurt.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan WPI tidak berpengaruh nyata terhadap WHC yoghurt susu sapi. WHC yoghurt susu sapi dengan penambahan WPI tidak dapat menahan *whey* yang keluar, diduga karena penambahan persentase WPI yang terlalu sedikit sehingga tidak berpengaruh nyata. Hipotesis mengenai penambahan WPI dengan persentase yang berbeda untuk meningkatkan WHC yoghurt susu sapi ditolak. Menurut Sari et al. (2019), penurunan WHC akan menyebabkan terjadinya sineresis dan penurunan kualitas yoghurt.

### **KESIMPULAN**

Penambahan WPI dapat meningkatkan nilai TAT yoghurt susu sapi, tetapi penambahan WPI tidak merubah nilai sineresis dan WHC yoghurt susu sapi.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Andriani, D., S. Hadija, dan R. Hayati. 2019. Uji Coba Pembuatan Limbah Whey Dangke Menjadi Olahan Sorbet. *Journal of Tourism, Hospitality, Travel and Business Event* 1 (2): 28–34.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2009. SNI 2981:2009. Yoghurt. Jakarta.

- Djali, M., S. Huda, dan L. Andriani. 2018. Karakteristik Fisikokimia Yogurt Tanpa Lemak dengan Penambahan *Whey Protein Concentrate* dan *Gum Xanthan*. *Agritech* 38 (2): 178–86.
- Krisnaningsih, A. T. N., T. I. W. Kustyorini, dan R. Selviana. 2020. Evaluasi Sineresis dan Sensori Yogurt dengan Penambahan Stabilizer Pati Talas Lokal (*Colocasia esculenta*) Pada Masa Inkubasi 18 Jam Suhu Ruang. *Jurnal Ilmiah Peternakan 2* (2): 106–14.
- Prastujati, A. U., M. Hilmi, dan M. H. Khirzin. 2018. Pengaruh Konsentrasi Starter terhadap Kadar Alkohol, pH, dan Total Asam Titrasi (TAT) *Whey* Kefir. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan 1* (2): 63–69.
- Prayitno, S. S., J. Sumarmono, A. H. D. Rahardjo, dan T. Setyawardani. 2020. Modifikasi Sifat Fisik Yogurt Susu Kambing dengan Penambahan Microbial Transglutaminase dan Sumber Protein Eksternal. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 9* (2): 77–82.
- Rahman, A., S. Fardiaz, W. P. Rahayu, Sulastri, dan C. C. Nurwitri. 1992. *Teknologi Fermentasi Susu*. Penerbit Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sari, D., Purwadi, dan Imam Thohari. 2019. Upaya Peningkatan Kualitas Yoghurt Set dengan Penambahan Pati Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan 29* (2): 131–42.
- Septiani, A. H., Kusrahayu, dan A. M. Legowo. 2013. Pengaruh Penambahan Susu Skim pada Proses Pembuatan Frozen Yogurt yang Berbahan Dasar *Whey* terhadap Total Asam, pH dan Jumlah Bakteri Asam Laktat. *Animal Agriculture Journal 2* (1): 225–31.
- Tanaya, C., N. Kusumawati, dan I. Nugerhani. 2014. Pengaruh Jenis Gula dan Penambahan Sari Buah Anggur Probolinggo terhadap Sifat Fisikokimia, Viabilitas Bakteri Yoghurt, dan Organoleptik Yoghurt Non Fat. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi 13* (2): 94–101.