



Submitted Date: August 10, 2025

Accepted Date: August 30, 2025

Editor-Reviewer Article: I Wayan Sukanata & Eny Puspani

## PENGARUH PERBANDINGAN KOMBINASI SUSU SAPI DAN SUSU KAMBING TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA YOGHURT

Achmad, K. N., I.N.S Miwada, dan S.A. Lindawati

PS Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar, Bali  
E-mail: [nazlina.2103511058@student.unud.ac.id](mailto:nazlina.2103511058@student.unud.ac.id), Telp. +62 821-4784-1398

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia yoghurt kombinasi susu sapi dan susu kambing, serta mengetahui kombinasi yoghurt yang memberikan kualitas fisikokimia terbaik. Penelitian dilaksanakan selama 4 minggu di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana dan di PT. Cheese Works Batu Bulan, Kab. Gianyar. Rancangan yang akan digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Keempat perlakuan tersebut yaitu P0 (yoghurt susu sapi 100% tanpa campuran susu kambing, sebagai kontrol), P1 (yoghurt susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan rasio 1:1), P2 (yoghurt susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan rasio 1:2), P3 (yoghurt susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan rasio 2:1). Variabel yang diamati yaitu total asam, pH, kadar lemak, kadar protein, kadar air dan kekentalan (viskositas). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan P0, P1, P2 dan P3 berbeda nyata ( $P<0,05$ ) terhadap total asam, pH, kadar lemak, kadar protein, kadar air dan kekentalan (viskositas). Disimpulkan bahwa perlakuan yoghurt susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan rasio 1:2 berpotensi menjadi yoghurt dengan karakteristik fisikokimia terbaik.

**Kata kunci:** yoghurt, susu sapi, susu kambing, karakteristik fisikokimia

## EFFECT OF THE COMBINATION RATIO OF COW'S MILK AND GOT'S MILK ON THE PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF YOGURT

### ABSTRACT

This study aims to determine the physicochemical characteristics of yogurt made from a combination of cow's milk and goat's milk, as well as to identify the yogurt combination that provides the best physicochemical quality. The study was conducted over a four-week period at the Laboratory of the Faculty of Agricultural Technology, Udayana University, and at PT. Cheese Works Batu Bulan, Gianyar Regency. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) consisting of four treatments and four replications. The four treatments were P0 (100% cow's milk yogurt without goat's milk, as the control), P1 (cow's milk

yogurt mixed with goat's milk at a 1:1 ratio), P2 (cow's milk yogurt mixed with goat's milk at a 1:2 ratio), P3 (cow's milk yogurt mixed with goat's milk at a 2:1 ratio). The variables observed were total acidity, pH, fat content, protein content, moisture content, and viscosity. The results of this study showed that treatments P0, P1, P2, and P3 differed significantly ( $P<0.05$ ) in terms of total acidity, pH, fat content, protein content, moisture content, and viscosity. It was concluded that the treatment of cow's milk yogurt mixed with goat's milk at a ratio of 1:2 has the potential to produce yogurt with the best physicochemical characteristics.

**Keywords:** *yogurt, cow's milk, goat's milk, physical and chemical characteristics*

## **PENDAHULUAN**

Pangan fungsional adalah pangan yang secara alamiah ataupun telah melalui proses yang mengandung senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah yang bermanfaat bagi kesehatan (BPOM RI, 2005). Jenis pangan fungsional sangat beragam salah satunya yang paling populer adalah yoghurt. Yoghurt merupakan sebuah olahan susu yang difermentasi menggunakan bakteri asam laktat (BAL). Yoghurt mempunyai ketahanan yang lebih lama jika dibandingkan dengan susu biasa, karena yoghurt mengandung BAL. BAL dapat menjadi pengawet natural yoghurt (Hendarto *et al.*, 2019). Bakteri yang terkandung pada yoghurt yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang biasa disebut dengan bakteri asam laktat (BAL). Yoghurt dapat dibuat dengan bahan dasar susu contohnya dari susu sapi dan susu kambing. Susu merupakan salah satu bahan pangan asal ternak dengan kandungan protein dan mineral yang baik untuk kebutuhan tubuh manusia (Faiqoh *et al.*, 2022). Selain itu, susu juga dikenal dengan bahan pangan fungsional. Susu kambing memiliki ukuran globula lemak yang lebih kecil dibandingkan dengan ukuran globula lemak susu sapi sehingga susu kambing lebih mudah dicerna (Sanam, *et al.*, 2014). Kandungan fluorine pada susu kambing berkisar antara 10 sampai 100 kali lebih besar dari susu sapi (Moedji *et al.*, 2010). Susu kambing memiliki efek laksatifnya ringan sehingga tidak menyebabkan diare bagi yang mengkonsumsinya. Kandungan lemak pada susu kambing mudah dicerna karena memiliki tekstur yang lebih halus jika dibandingkan dengan susu sapi. Hal ini membuat proses pencernaan susu kambing lebih mudah sehingga tidak menimbulkan reaksi tertentu.

Susu yang paling banyak diproduksi di Indonesia adalah susu sapi dan susu kambing. (Menurut Rangkuti, 2017) kandungan vitamin dalam yoghurt yang terbuat dari susu sapi seperti vitamin A, B3, B12 dapat menjaga kulit wajah dari penuaan dini, dan juga bisa sebagai diet dalam penurunan berat badan. Manfaat yang diperoleh dengan mengonsumsi yoghurt yaitu lebih mudah dicerna daripada susu, penting untuk kesehatan usus, membantu penyembuhan infeksi usus, mengandung banyak kalsium, sumber protein yang sangat baik, dapat menurunkan kolesterol,

dan sebagai makanan untuk pertumbuhan (Rachman, 2018).

Yoghurt susu kambing memiliki kandungan gizi lebih unggul dari yoghurt susu sapi, salah satu diantaranya adalah kandungan protein 4,3% dibanding susu sapi 3% (Sunarlim, 1992). Yoghurt probiotik rosella susu kambing memiliki nilai Total Asam Tertitrasi (TAT) yang lebih tinggi dibandingkan dengan yoghurt probiotik rosella susu sapi. Hal ini disebabkan kandungan laktosa pada susu kambing lebih tinggi dari pada susu sapi. Kandungan laktosa yang tinggi menyebabkan terbentuknya asam laktat yang tinggi sebagai hasil dari fermentasi laktosa oleh bakteri asam laktat. Aktivitas fermentasi yang dilakukan oleh BAL selama penyimpanan menyebabkan akumulasi produk asam laktat yang dihasilkan sehingga nilai TAT yoghurt probiotik rosella semakin meningkat. Menurut (Seftyan *et al.*, 2019) hasil penelitiannya menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap warna dari ketiga jenis susu (S1; S2; S3) dimana S1 (100% susu sapi), S2 (50% susu sapi + 50% susu kambing), S3 (100% susu kambing), mendapat skor 4-5 dengan nilai rata-rata masing-masing adalah 4,46; 4,44; 4,59 (sedikit disukai sampai sangat disukai), diperoleh perbedaan yang tidak nyata ( $P>0,05$ ).

Berdasarkan penelitian Arum (2014) hasil uji kimia pada yoghurt susu kambing etawa diperoleh kandungan lemak 2,46%, protein 5,62%, bahan kering tanpa lemak 9,65%, jumlah asam laktat 2,19%, pH 3,88, jumlah bakteri *Lactobacillus Bulgaricus*  $4,8 \times 10^6$  kol/g dan *Streptococcus Thermophilus*  $2,3 \times 10^5$  kol/g. Penelitian (Seftyan *et al.*, 2019) menyebutkan lama fermentasi susu sapi dan susu kambing dapat meningkatkan konsistensi dan bahan kering, serta menurunkan nilai warna dan pH dan jenis susu tidak mempengaruhi warna produk susu asam. Berdasarkan latar belakang diatas perlu dilakukan penelitian mengenai karakteristik fisikokimia yoghurt kombinasi susu sapi dan susu kambing dapat menghasilkan produk olahan siap minum yang bisa dikonsumsi oleh kalangan masyarakat.

## MATERI DAN METODE

### Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana dan di PT. Cheese Works Batu Bulan, Kab. Gianyar. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 minggu

### Objek penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah pengaruh perbandingan kombinasi susu sapi dan susu kambing terhadap karakteristik fisikokimia yoghurt.

## **Bahan dan alat penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan antara lain susu sapi sebanyak 7,5 liter, susu kambing sebanyak 4,5 liter, bakteri asam laktat *Lactobacillus bulgaricus* dan *streptococcus thermophilus* sebagai starter. Fenolftalein, NaOH 0,1 N, larutan HCL, larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, isoamyl alcohol dan larutan K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Alat-alat yang digunakan adalah toples, corong plastik, gelas ukur 100ml, panci, pipet mikro, pH meter, erlenmeyer 600ml, thermometer, tabung gerber, cawan porselin, pisau, saringan, kompor, pipet otomatis, bunsen, timbangan digital, viscometer, spatula, vortex, korek api, alat tulis, kertas label, kertas koran dan sarung tangan.

## **Rancangan penelitian**

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan sehingga didapat 16 unit (125 ml) percobaan. Adapun penjelasan perlakuan sebagai berikut:

- P0 : Susu sapi 100% tanpa pencampuran susu kambing (sebagai kontrol)
- P1 : Susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan perbandingan 1:1
- P2 : Susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan perbandingan 1:2
- P3 : Susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan perbandingan 2:1

## **Prosedur penelitian**

Pembuatan yoghurt dengan menyediakan susu segar terlebih dahulu, kemudian dilakukan pemanasan dengan suhu 70° selama 15 menit pasteurisasi dilakukan untuk membunuh mikroba patogen dan mikroba pembusuk sehingga kualitas dan keamanan produk dapat dipertahankan, selain itu berfungsi juga untuk mendenaturasi protein susu dengan mengubah struktur proteinnya sehingga meningkatkan gelasi dan kepadatan produk yoghurt yang dihasilkan. Kemudian dilakukan pendinginan sampai suhu 45° susu didinginkan hingga suhu 45° selama 30 menit agar terjadi fermentasi bakteri asam laktat. Suhu susu yang tinggi akan menyebabkan kematian bakteri starter yang diinokulasikan. Setelah tercapai susu 45° dilakukan penambahan bakteri starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* pada susu masing masing sebanyak 1% dan 3%. kemudian dilakukan pemeraman dengan suhu 45° selama 6-8 jam, lalu disimpan pada suhu 40° selama 24 jam (Lindawati et al., 2014). Selama fermentasi bakteri akan menggunakan laktosa untuk menghasilkan asam laktat yang akan menurunkan pH susu sampai dibawah 4,6. Setelah proses inkubasi, dilakukan pemeriksaan kualitas yoghurt, kemudian disimpan dalam lemari es pada suhu 4° untuk menghentikan proses fermentasi. Pengolahan susu menjadi yoghurt akan meningkatkan masa simpan sampai 2 atau 3 minggu (Surajudin dan Purnomo, 2005).

## Variabel yang diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini:

- a) Total asam nilai keasaman produk yoghurt susu sapi dan susu kambing dihitung menggunakan metode tirtasi, metode yang melakukan analisa sebuah volume larutan standar yang ditambahkan pada larutan untuk menelaah komponen yang tak dikenal. Kandungan asam dihitung melalui rumus:

$$\text{kadar asam} = \frac{V_1 \times N \times B}{V_2 \times 1000} \times 100\%$$

- b) Uji pHoghurt dilakukan dengan menggunakan pH meter elektronik menurut Suwetja (2007).
- c) Kadar lemak dianalisis menggunakan Soxhlet (AOAC 2005). Rumus perhitungan adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar lemak} = \frac{\text{Bobot lemak (g)}}{\text{Bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

- d) Kadar protein dianalisis menggunakan metode Kjeldahl (AOAC 2005). Rumus perhitungan adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar protein} = \frac{\text{mL titrasi} \times \text{Ar N} \times \text{N HCL} \times 100}{\text{Bobot sampel} \times 6,25}$$

- e) Kadar air menggunakan metode (AOAC 1995). Rumus perhitungan adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{B - C(C - A)}{B} \times 100\%$$

- f) Kekentalan (viskositas), kekentalan yoghurt diukur dengan menggunakan viscometer. Viskometer yang digunakan adalah Digital Viscometer NDJ-5S.

## Analisis statistik

Data yang diperoleh dalam penelitian ini diuji menggunakan uji analisi sidik ragam. Jika terdapat perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) di antara perlakuan, maka analisis dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1990).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian yoghurt susu sapi dan susu kambing dengan perlakuan P0 = yoghurt susu sapi 100%, P1 = yoghurt susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan perbandingan 1:1, P2 = yoghurt susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan perbandingan 1:2, P3 = yoghurt susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan perbandingan 2:1 disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil uji karakteristik fisikokimia yoghurt susu sapi dan susu kambing**

Parameter	SNI 2981:2009	Perlakuan <sup>1)</sup>				
		P0	P1	P2	P3	SEM <sup>2)</sup>
Total asam (%)	0,5% - 2,0%	1,13 <sup>a3)</sup>	1,08 <sup>b</sup>	1,14 <sup>a</sup>	1,03 <sup>c</sup>	0,017
pH	3,80 – 4,50	4,47 <sup>a</sup>	4,36 <sup>b</sup>	4,38 <sup>b</sup>	4,39 <sup>b</sup>	0,018
Kadar lemak (%)	0,5% - 3,0%	2,60 <sup>c</sup>	3,62 <sup>a</sup>	2,72 <sup>b</sup>	2,20 <sup>d</sup>	0,015
Kadar protein (%)	2,7%	3,25 <sup>d</sup>	3,73 <sup>b</sup>	4,82 <sup>a</sup>	3,58 <sup>c</sup>	0,020
Kadar air (%)	83%-84%	84,90 <sup>b</sup>	83,63 <sup>b</sup>	84,83 <sup>b</sup>	87,95 <sup>a</sup>	0,701
Kekentalan (cP)	kental / semi padat	421,75 <sup>c</sup>	826,25 <sup>a</sup>	552,25 <sup>b</sup>	201,00 <sup>d</sup>	3,117

Keterangan:

1) P0 = yoghurt susu sapi 100%

P1 = yoghurt susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan perbandingan 1:1

P2 = yoghurt susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan perbandingan 1:2

P3 = yoghurt susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan perbandingan 2:1

2) SEM = *Standard Error of the Treatment Means*3) Nilai dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata ( $P<0,05$ )

### Karakteristik Keasaman yoghurt

Nilai total asam berdasarkan hasil penelitian menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P<0,05$ ). Nilai rata-rata total asam pada susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan rasio 1:2 (P2) lebih tinggi dibandingkan dengan susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan rasio 2:1 (P3) dengan nilai masing-masing yaitu 1,14% dan 1,03% (Tabel 1). Hal ini diperkuat oleh penelitian Caccese (2014) yang menyatakan bahwa susu kambing memiliki kandungan laktosa lebih rendah yaitu 4,1% dibanding dengan susu sapi sebanyak 4,7%.

Tingginya total asam yang terdapat pada susu sapi diduga karena kandungan laktosa pada susu sapi lebih tinggi dibanding dengan kandungan laktosa pada susu kambing, dimana laktosa susu didegradasi oleh bakteri asam laktat sehingga mengakibatkan asam laktat meningkat, dengan demikian semakin banyak kandungan laktosa pada jenis susu yang digunakan, maka akan semakin meningkat juga asam laktat yang diperoleh selama proses fermentasi. Hal ini sesuai dengan penelitian Suriasih *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa semakin banyak kandungan asam laktat pada susu maka akan semakin tinggi asam laktat yang dihasilkan oleh BAL untuk memproduksi asam laktat. Total asam yang terbentuk dari fermentasi karbohidrat susu (laktosa) dan bakteri biakan yang berisikan BAL menjadi asam laktat. Bakteri memanfaatkan laktosa sebagai sumber energi dan sumber karbon selama pertumbuhan (Askar dan Sugiarto, 2005). Hasil penelitian Resnawati (2010) juga yang menyatakan bahwa laktosa merupakan sumber energi bagi pertumbuhan BAL didalam susu fermentasi yang pada proses selanjutnya akan berperan sebagai penghasil kadar asam pada susu fermentasi tersebut.

## **Karakteristik pH yoghurt**

Nilai pH berdasarkan hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P<0,05$ ) terhadap rataan nilai pH yoghurt. Nilai rata-rata pH tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol (P0) sebesar 4,47, sedangkan nilai pH terendah terdapat pada perlakuan P1 sebesar 4,36. Perlakuan P2 dan P3 memiliki nilai pH masing-masing sebesar 4,38 dan 4,39. Seluruh perlakuan menunjukkan bahwa kualitas pH yoghurt berada pada kondisi yang sesuai berdasarkan SNI 2981:2009, yaitu dalam kisaran 3,80–4,50 (BSN, 2009). Jika dibandingkan, perlakuan P1 memiliki nilai pH yang 2,47% lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol, yang menunjukkan bahwa adanya kombinasi susu sapi dan susu kambing memberikan pengaruh terhadap peningkatan aktivitas fermentasi. Semakin rendah nilai pH menunjukkan semakin tinggi tingkat keasaman yang terbentuk selama proses fermentasi. Hal ini mengindikasikan bahwa komposisi bahan baku susu yang digunakan mampu mempengaruhi hasil akhir yoghurt, khususnya dari aspek keasaman.

Perbedaan nilai pH antar perlakuan sangat erat kaitannya dengan komposisi kimia dari jenis susu yang digunakan, terutama kandungan laktosa. Susu sapi memiliki kandungan laktosa lebih tinggi, yaitu sekitar 4,7%, dibandingkan dengan susu kambing sebesar 4,1%, dan juga cenderung lebih asam, sedangkan susu kambing bersifat sedikit alkalis (Arora *et al.*, 2013; Caccese *et al.*, 2014). Laktosa merupakan substrat utama dalam proses fermentasi yang akan diubah menjadi berbagai jenis asam oleh bakteri asam laktat. Menurut Buckle *et al.* (1987), selama fermentasi berlangsung, mikroorganisme memecah laktosa menjadi asam laktat, asam sitrat, dan asam asetat. Bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang digunakan dalam pembuatan yoghurt memiliki kemampuan menghasilkan enzim laktase yang memecah laktosa menjadi asam laktat (Widagdha, 2015). Produksi asam-asam ini menurunkan pH dan memberikan rasa khas asam pada yoghurt. Selain itu, keasaman yang meningkat juga memberikan efek antimikroba alami yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen (Winarno, 2007; Rasbawati *et al.*, 2019), sehingga memperpanjang masa simpan produk dan menjaga keamanannya secara mikrobiologis.

## **Karakteristik kandungan kadar lemak yoghurt**

Nilai kadar lemak berdasarkan hasil penelitian menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P<0,05$ ). Nilai rata-rata kadar lemak pada susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan rasio 1:1 (P1) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yoghurt susu sapi 100% sebagai kontrol (P0) dengan nilai masing-masing yaitu 3,62% dan 2,60% (Tabel 1). Nilai kadar lemak yoghurt tertinggi adalah perlakuan P1 yang memiliki nilai 3,62%. Tingginya kadar lemak pada P1 diduga

akibat kadar lemak susu sebagai bahan baku yoghurt juga tinggi, hal ini terlihat pada warna susu sebelum susu diolah memiliki warna putih kekuningan. Hal ini sejalan dengan pendapat Winarno (2007) yang menyatakan bahwa warna kuning pada susu disebabkan oleh kandungan kolesterol, vitamin A dan pigmen karoten dalam gumpalan lemak.

Perbandingan bahan yang tepat serta proses fermentasi yang sesuai dapat meningkatkan kadar lemak dalam yoghurt, karena mempengaruhi aktivitas bakteri dan kestabilan lemak selama proses fermentasi berlangsung. Lemak adalah komponen terakhir yang dipecah oleh bakteri asam sehingga diduga pada saat pengujian, lemak pada produk yoghurt belum seluruhnya terdegradasi karena selama proses fermentasi terjadi biodegrasi laktosa menjadi asam yang menyebabkan bakteri asam laktat mempunyai kemampuan yang rendah dalam membiodegrasi lemak. Menurut Anggraini (2015), kadar lemak yoghurt akan semakin tinggi apabila menggunakan susu dengan kandungan lemak awal yang tinggi, karena proses fermentasi tidak secara signifikan mengurangi kandungan lemak, melainkan lebih memengaruhi laktosa dan protein. Berdasarkan SNI 2981:2009 standar kadar lemak susu 0,5% - <3% untuk yoghurt rendah lemak dan minimal 3% untuk yoghurt full cream (BSN, 2009).

### **Karakteristik Kandungan protein yoghurt**

Nilai kadar protein berdasarkan hasil penelitian menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P<0,05$ ). Nilai rata-rata kadar protein pada susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan rasio 1:2 (P2) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yoghurt susu sapi 100% sebagai kontrol (P0) dengan nilai masing-masing yaitu 4,82% dan 3,25% (Tabel 1).

Nilai rata-rata kadar protein susu kambing lebih tinggi dibanding susu sapi, dengan nilai masing-masing yaitu 4,82% dan 3,25%. Haenlein (2004) menyatakan bahwa, susu kambing mengandung total protein, kasein, lemak susu, mineral dan vitamin A lebih tinggi dibanding susu sapi. Hal ini sesuai dengan SNI 3141.1 (2011) yang menyebutkan bahwa kandungan protein pada setiap 100 gram yoghurt minimal adalah 2,7%. Terjadinya perbedaan kadar protein pada setiap perlakuan menunjukkan adanya proses koagulasi pada yoghurt. Setioningsih (2004) menyatakan bahwa kadar protein dipengaruhi oleh jumlah sel bakteri viabel, kenaikan jumlah sel bakteri viabel akan meningkatkan jumlah enzim yang digunakan untuk pemecah protein (aktivitas proteolitik) serta meningkatkan sintesis protein, termasuk di dalamnya enzim pemecah protein (protease). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Lindawati *et al.* (2014) bahwa selama proses fermentasi susu, kondisi asam menyebabkan peningkatan dalam membiodegradasi protein. Penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P2 memiliki kadar protein paling tinggi dengan hasil 4,82%. Hal ini dikarenakan sesuai dengan Sunarlim (1992) yang mengatakan yoghurt susu

kambing merupakan inovasi pangan yang memiliki kandungan gizi lebih unggul dari yoghurt susu sapi, salah satu diantaranya adalah kandungan protein susu kambing lebih tinggi, yaitu 4,3% dibanding susu sapi 3%.

### **Karakteristik Kandungan air yoghurt**

Nilai kadar air berdasarkan hasil penelitian menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P<0,05$ ). Nilai rata-rata kadar protein pada susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan rasio 2:1 (P3) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yoghurt susu sapi 100% sebagai kontrol (P0) dengan nilai masing-masing yaitu 87,95% dan 84,90% (Tabel 1). Kadar air merupakan salah satu bagian komponen penyusun dari susu. Susu yang dihasilkan dari seekor ternak pada umumnya relatif sama untuk komposisinya, namun nilai nutrient yang berbeda. Penyusun susu terdiri atas air dan bahan kering (Sigit *et al.*, 2021). SNI (2011) menyatakan bahwa kadar air susu berkisar antara 88-90%.

Jika dibandingkan dengan standar nasional indonesia kadar air relatif dalam kondisi normal, ini dikarenakan susu telah diproses menjadi produk yoghurt. Menurut BSN (2009), kadar air pada susu yang akan berkurang seiring proses menjadi yoghurt karena yoghurt memiliki total padatan minimum 14% (berat basah) sehingga otomatis kandungan kadar air yang terkandung dalam yoghurt sebesar 86%. Winarno (1993) menyatakan bahwa pertumbuhan bakteri pada pangan erat hubungannya dengan jumlah kandungan air. Semakin rendah kadar air, makin lambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga bahan pangan tersebut dapat bertahan lama. Sebaliknya makin tinggi kadar air makin cepat mikroorganisme berkembang biak, sehingga proses pembusukan akan berlangsung lebih cepat (Winarno, 2002).

### **Tingkat Kekentalan (viskositas) yoghurt**

Nilai tingkat kekentalan berdasarkan hasil penelitian menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P<0,05$ ). Nilai rata-rata kekentalan pada susu sapi dicampur dengan susu kambing dengan rasio 1:1 (P1) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yoghurt susu sapi 100% sebagai kontrol (P0) dengan nilai masing-masing yaitu 826,25cP dan 421,75cP (Tabel 1). Perbandingan antara formulasi susu sapi dan susu kambing dalam pembuatan yoghurt memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik fisik akhir, khususnya kekentalan (viskositas). Formulasi dengan perbandingan 1:2 (P3), yaitu lebih banyak menggunakan susu sapi dibandingkan susu kambing, umumnya menghasilkan yoghurt dengan kekentalan yang lebih rendah dibanding formulasi seimbang 1:1 (P1), karena susu sapi memiliki kandungan lemak dan total padatan yang sedikit lebih rendah dibandingkan susu kambing. Lemak susu kambing cenderung memiliki globula berukuran lebih kecil dan homogen secara alami, yang mampu meningkatkan viskositas dan

membentuk struktur gel yang lebih kuat dalam produk fermentasi. Sementara itu, susu sapi menghasilkan tekstur yang lebih halus, namun cenderung lebih encer jika tidak dilakukan fortifikasi atau penambahan bahan pengental. Penelitian oleh Suparmo *et al.* (2014) menunjukkan bahwa peningkatan kandungan lemak dan protein dalam susu berbanding lurus dengan peningkatan viskositas yoghurt. Riset lain oleh Nugroho dan Rahayu (2021) menyatakan bahwa yoghurt dengan komposisi susu kambing lebih tinggi memiliki nilai viskositas yang lebih besar karena lemaknya membentuk emulsi lebih stabil. Studi oleh Harahap *et al.* (2019) yang membandingkan yoghurt dari berbagai jenis susu juga menunjukkan bahwa yoghurt berbasis susu kambing cenderung lebih kental dan memiliki struktur gel yang lebih kuat. Penelitian dari Istiqomah *et al.* (2020) juga memperkuat temuan ini, dimana formulasi dengan kandungan susu sapi dominan 2:1 menghasilkan yoghurt dengan viskositas lebih rendah daripada formulasi kombinasi 1:1.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Perbandingan kombinasi susu sapi dan susu kambing berpengaruh terhadap karakteristik fisikokimia yoghurt meliputi: total asam, pH, kadar lemak, kadar protein, kadar air dan kekentalan (viskositas).

Perbandingan kombinasi susu sapi dan susu kambing 1:2 memberikan karakteristik fisikokimia terbaik.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan bahwa yoghurt kombinasi susu sapi dan susu kambing dengan perbandingan 1:2 merupakan kombinasi yang dapat dijadikan produk olahan yang baik untuk dikonsumsi masyarakat.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Dekan Fakultas Peternakan Universitas Udayana Dr. Ir. Dewi Ayu Warmadewi, S.Pt., M.Si., IPM., ASEAN Eng., Koordinator Program Studi Sarjana Peternakan Dr. Ir. Ni Luh Putu Sriyani, S.Pt., MP., IPU., ASEAN Eng. atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, M. P. dan I. I., Arief. (2015). Pengaruh konsentrasi starter dan lama fermentasi terhadap kadar lemak dan total padatan yoghurt susu sapi perah. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 3(2): 134–140.
- AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis* (Vol. 1A). AOAC International.
- Arora, R., N., Bhojak, dan R., Joshi. (2013). Comparative aspects of goat and cow milk. *International Journal of English Science Invention*, 2(1): 7–10.
- Arum, H. P. (2014). Pengaruh jumlah ekstrak jahe dan susu skim terhadap sifat organoleptik yoghurt susu kambing etawa. *Jurnal Tata Boga*, 3(3): 32–44.
- Askar, S. dan Sugiarto. (2005). Uji kimiawi dan organoleptik sebagai uji mutu yoghurt. Dalam *Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian*. Balai Besar Penelitian Pascapanen Pertanian.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2005). Pedoman uji bioekivalensi. Dari [https://www.pom.go.id/public/hukum\\_perundangan/pdf/HK.000.3.1818.pdf](https://www.pom.go.id/public/hukum_perundangan/pdf/HK.000.3.1818.pdf) Diakses pada tanggal 2 Oktober 2024.
- Badan Standardisasi Nasional. (2009). *Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan* (SNI 7388:2009). Dewan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3141-2011): Syarat mutu susu segar*. Dewan Standardisasi Nasional.
- Buckle, K. A., R. A., Edwards, G. H., Fleet, dan M., Wootton. (1987). *Ilmu pangan* (Terj. H. Purnomo & A. Parakkasi). UI Press. (Karya asli diterbitkan 1983).
- Faiqoh, F., H., Munfarida, M. T., Armadani, F. A., A'rifah, A., Sofiyan, dan D. F., Susilaningrum. (2022). Analisis perbandingan yoghurt dari olahan susu sapi jenis Friesian Holstein (PFH) dan kambing jenis Etawa. *NECTAR: Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(1): 28–33.
- Haenlein, G. F. W. (2004). Goat milk in human nutrition. *Department of Animal and Food Science, University of Delaware*, 51: 155–163.
- Harahap, A. R., A. Y., Siregar, dan Z., Lubis. (2019). Perbandingan viskositas yoghurt dari susu sapi, kambing, dan campuran. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 21(3): 180–187.
- Hendarto, D. R., A. P., Handayani, E., Esterelita, dan Y. A., Handoko. (2019). Mekanisme biokimiawi dan optimalisasi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam pengolahan yoghurt yang berkualitas. *Jurnal Sains Dasar*, 8(1): 13–19.
- Indonesia, S. N. (2011). *Susu segar – Bagian 1: Sapi (SNI 3141-2011)*. Badan Standardisasi Nasional.
- Istiqomah, L., I. D., Rukmi, dan K., Fibrianto. (2020). Karakteristik fisik yoghurt dari perbedaan komposisi susu kambing dan sapi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 15(2): 91–

- Lindawati, M. R. R. T. S. dan I., Miwada. (2021). Characteristics of the yogurt being incubated in green coconut shell (*Cocos nucifera* L. var. *viridis* Hassk). *Majalah Ilmiah Peternakan*, 24(1): 24–29.
- Moedji, R. D. dan B. T. W., Wiryanta. (2010). *Manfaat susu kambing Etawa*. PT Agro Media Pustaka.
- Nugroho, A. A. dan S., Rahayu. (2021). Pengaruh perbandingan susu kambing dan sapi terhadap viskositas yoghurt probiotik. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 5(2): 115–122.
- Rachman, A., E., Taufik, dan I. I., Arief. (2018). Karakteristik yoghurt probiotik rosella berbahan baku susu kambing dan susu sapi selama penyimpanan suhu ruang. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 6(2): 73–80.
- Rangkuti, K. (2017). IbM kelompok ternak sapi: Pembuatan yoghurt dari susu sapi skala rumah tangga. *Jurnal Prodikmas: Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1): 321–330.
- Rasbawati, I., I. D., Novieta, dan Nurmiati. (2019). Karakteristik organoleptik dan nilai pH yoghurt dengan penambahan sari buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 7(1): 41–46.
- Resnawati, H. (2010). Kualitas susu pada berbagai pengolahan dan penyimpanan. Dalam *Semiloka Nasional: Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas*. Balai Penelitian Ternak.
- Sanam, B. A. dan I. B. N., Swacita. (2014). Ketahanan susu kambing Peranakan Ettawah post thawing pada penyimpanan lemari es ditinjau dari uji didih dan alkohol. *Indonesia Medicus Veterinus*, 3(1–2): 123–134.
- Seftyan, A. D., I. A., Okarini, dan N. P., Mariani. (2019). Karakteristik fisikokimia produk fermentasi alami susu kambing dan susu sapi. *Peternakan Tropika*, 7(1): 124–134.
- Setioningsih, E., R., Setyaningsih, dan A., Susilowati. (2004). Pembuatan produk probiotik dari susu kedelai dengan inokulum *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, dan *Lactobacillus acidophilus*. *Bioteknologi*, 1(1): 1–6.
- Sigit, M., W. R., Putri, dan J. W. A., Pratama. (2021). Perbandingan kadar lemak, protein, dan bahan kering tanpa lemak (BKTL) pada susu sapi segar di Kota dan Kabupaten Kediri. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 6(1): 31–35.
- Sunarlim, R., H., Setiyanto, dan M., Poeloengan. (2007). Pengaruh kombinasi starter bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus plantarum* terhadap sifat mutu susu fermentasi. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* (hlm. 256–262). Balai Besar Penelitian Veteriner.
- Surajudin, F. R. K. dan D., Purnomo. (2005). *Yoghurt: Susu fermentasi yang menyehatkan*. AgroMedia.

- Suriasih, K., M., Hartawan, N., Sucipta, S. A., Lindawati, dan I. A., Okarini. (2014). Microbiological, chemical, and sensory characteristics of yoghurt prepared from blended cow and goat milk. *Journal of Food Science and Quality Management*, 34: 93–102.
- Widagdha, S. dan F. C., Nisa. (2015). Karakteristik fisiko kimia yoghurt sari anggur. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1): 248–258.
- Winarno, F. G. (1993). *Pangan: Gizi, teknologi, dan konsumen*. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. (2002). *Gizi, teknologi, dan konsumen* (ed. revisi). Gramedia Pustaka Utama.