



## EVALUASI LAMA PENYIMPANAN PADA SUHU RUANG DITINJAU DARI SIFAT FISIKOKIMIA DAN MIKROBIOLOGISUSU KAMBING PERANAKAN ETAWAH

Anggreini, F. S., I. A. Okarini, dan N. M. S. Sukmawati

PS. Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Jln. P.B. Sudirman, Denpasar  
e-mail: [cindyanggreini39@yahoo.co.id](mailto:cindyanggreini39@yahoo.co.id) HP 085942934192

### ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui sifat fisikokimia dan mikrobiologi susu kambing segar ditinjau dari kadar protein, konsistensi, uji didih dan total mikroba. Sampel yang digunakan berasal dari susu kambing PE segar yang diperoleh dari UD. Bali Sariwangi yang bertempat di Desa Puncak Sari, Kecamatan Busungbiu, Kabupaten Buleleng, Bali. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ternak Perah, dan Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan serta Laboratorium Analisis Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana Jl. PB Sudirman, Denpasar. Penelitian ini berlangsung dari bulan Juni - Juli 2018. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan tersebut adalah perlakuan kontrol (L0), perlakuan lama penyimpanan 4 jam (L4) dan perlakuan lama penyimpanan 6 jam (L6). Variabel yang diamati yaitu kadar protein, konsistensi, uji didih dan total mikroba. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein pada perlakuan L4 dan L6 nilainya lebih rendah masing-masing sebesar 0,91% dan 15,25%, namun secara statistik kadar protein pada perlakuan L4 tidak berbeda dengan kontrol ( $P > 0,05$ ). Hasil konsistensi pada perlakuan L4 dan L6 skornya nyata ( $P < 0,05$ ) lebih rendah masing-masing sebesar 28,75% dan 52,43%. Hasil uji didih menunjukkan hasil psitif pada penyimpanan 6 jam. Hasil total mikroba mengalami peningkatan secara nyata masing-masing sebesar 57,48% dan 42,53%. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa lama penyimpan pada suhu ruang berpengaruh terhadap sifat fisikokimia (kadar protein, konsistensi, uji didih) dan mikrobiologi (total mikroba). Lama simpan susu kambing pada suhu ruang adalah 4 jam.

*Kata kunci: lama penyimpanan, susu kambing, protein, kekentalan, uji didih, total mikroba.*

## EVALUATION OF STORAGE TIME AT ROOM TEMPERATURE JUDGING FROM THE PHYSICOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF ETAWAH DAIRY12 GOAT MILK

### ABSTRACT

The research aims to determine the physicochemical and microbiological properties of fresh goat milk in terms of protein content, consistency, boiling test and total microbes. The sample were obtained from fresh PE goat milk of UD. Bali Sariwangi located at Puncak Sari Village, Busungbiu District, Buleleng Regency, Bali. This research was carried out at the

Dairy Farm Laboratory, and the Animal Product Technology Laboratory, the Faculty of Animal Science as well as the Food Analysis Laboratory the Faculty of Agricultural Technology, Udayana University Jl. PB Sudirman, Denpasar. This research took from June to July 2018. The experimental design used was a Completely Randomized Design (CRD) consisted of 3 treatments and 4 replicated. The treatments were a control (L0), 4-hour storage time (L4) and 6-hour storage time (L6). The variables observed were protein content, consistency, boiling test and total microbes. The results showed that protein levels in the L4 and L6 treatments were low by 0.91% and 15.25% respectively, but statistically the protein content in the L4 treatment was not different from the control ( $P > 0.05$ ). The results of the consistency in the L4 and L6 treatments were significantly ( $P < 0.05$ ) lower at 28.75% and 52.43% respectively. The boiling test results show positive results at 6 hours storage. The total microbial of L4 and L6 treatments were significantly increase of 57.48% and 42.53% respectively. From the results of this study it can be concluded that the storage time at room temperature affects the physicochemical properties (protein content, consistency, boiling test) and microbiology (total microbes). Long time to keep goat milk at room temperature is 4 hours.

*Keywords: storage duration, goat milk, protein, viscosity, boiling test, total microbes.*

## PENDAHULUAN

Susu merupakan salah satu produk pangan yang memiliki banyak manfaat bagi proses metabolisme tubuh. Masyarakat di Indonesia lebih mengenal susu sapi untuk di konsumsi sehari-hari daripada susu kambing. Hal ini dapat disebabkan oleh pengetahuan masyarakat tentang manfaat dan kandungan nutrisi susu kambing masih rendah serta populasi kambing perah yang diusahakan sebagai penghasil susu di Indonesia juga lebih rendah daripada sapi perah (Budiana dan Susanto, 2005). Kandungan gizi susu kambing memiliki sedikit perbedaan dibandingkan dengan susu sapi yang mengakibatkan susu kambing mempunyai karakteristik yang spesifik. Protein dari susu kambing memiliki keistimewaan lebih mudah dicerna dan lebih efisien penyerapannya terhadap asam-asam aminonya karena ukuran kasein pada susu kambing lebih kecil daripada susu sapi (Jenness, 1980).

Untuk mengetahui apakah kualitas susu atau tidak dapat dilakukan pengujian terhadap susu. Aspek yang penting dalam menilaikualitassusu segar, antara lain sifat fisikokimia (konsistensi, uji didih, penetapan kadar protein) dan mikrobiologi (total mikroba). Susu segar yang baik memiliki total bakteri tidak lebih dari  $1 \times 10^6$  cfu/ml susu dan kadar protein minimum 2,8% (Standar Nasional Indonesia, 2011). Susu yang terlalu banyak tercemar oleh bakteri dapat bersifat racun apabila dikonsumsi (Suwito, 2010).

Berdasarkan aspek fisikokimia dan mikrobiologi dimana susu kambing mudah mengalami perubahan selama penanganan setelah pemerahan, dan masih terbatasnya

informasi tentang daya simpan susu kambing segar pada suhu ruang, maka penelitian ini perlu dilakukan.

## **MATERI DAN METODE**

### **Waktu dan tempat penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan 29 Juni-30 Juli 2018 di Laboratorium Ternak Perah (analisis konsistensi dan uji didih), Teknologi Hasil Ternak (analisis total mikroba) Fakultas Peternakan serta Laboratorium Analisis Pangan (analisis kadar protein) Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana Jl. PB Sudirman Denpasar.

### **Bahan dan alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  pekat, aquadest, Zn, NaOH, Phenolphthalein (PP), asam borat, HCL 0,1 N, NaOH 0,1 N dan Natrium Agar (NA). Alat-alat yang digunakan antara lain: tabung Erlenmeyer, tabung reaksi dan lampu Bunsen, labu *Kjeldahl*, pemanas listrik, almari asam, destilasi, erlenmeyer dan titrasi, cawan petri, erlenmeyer, tabung reaksi, pengaduk dan neraca analitik.

### **Rancangan percobaan**

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan, yaitu  $L_0 = 0$  jam penyimpanan sebagai kontrol,  $L_4 = 4$  jam penyimpanan dan  $L_6 = 6$  jam penyimpanan dan masing-masing perlakuan diulang 4 kali sehingga keseluruhan sampel berjumlah 12 unit pengamatan. Sampel dianalisis pada kondisi homogen.

### **Pelaksanaan penelitian**

Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut;

#### **a. Persiapan peralatan**

Pertama-tama semua peralatan yang akan digunakan disterilisasi terlebih dahulu menggunakan deterjen sampai bersih lalu dibilas dengan aquades dan ditiriskan. Peralatan yang sudah kering kemudian di bilas dengan alkohol 70% dan dikeringkan kembali di dalam inkubator;

#### **b. Persiapan analisa**

Sampel susu segar yang diperoleh dari peternakan langsung dimasukkan ke dalam *coolbox* berisi es balok selama perjalanan menuju laboratorium untuk dianalisis. Setelah tiba,

susu dikeluarkan dari *coolbox* dan dimasukkan kedalam lemari pendingin untuk dianalisis keesokan harinya dikarenakan waktu yang tidak memungkinkan. Keesokan harinya susu dikeluarkan dan dicairkan untuk dianalisis sesuai dengan variabel yang akan diamati yaitu penetapan kadar protein, uji konsistensi, uji didih dan uji total mikrobadengan perlakuan penyimpanan 0 jam (L0), 4 jam (L4), dan 6 jam (L6) pada suhu ruang.

### **Penetapan kadar protein dengan metode *Mikro Kjeldahl***

Kadar protein dianalisis dengan menggunakan metode *Mikro Kjeldahl* (Sudarmadji *et.,al.*, 1997). Sebanyak 1 ml susu kambing dimasukkan ke dalam erlenmeyer, selanjutnya ditambahkan 0,5 gram tablet Kjeldahl dan ditambahkan 5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, kemudian dididihkan sampai cairan jernih lalu didinginkan. Larutan jernih ini kemudian dipindahkan ke dalam labu *Kjeldahl*, dan ditambahkan 75 ml aquades, 25 ml NaOH 50% serta 3 tetes PP dan dimasukkan ke alat destilasi. Sebagai penampung, disiapkan 10 ml asam borat 3%, tunggu hingga filtrasi yang dihasilkan sebanyak 50 ml. Sampel 50 ml tersebut dipisahkan ke dalam erlenmeyer, kemudian dititrasi dengan HCl 0.1 N sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda. Kadar protein susu dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar N total (\%)} = \frac{\text{ml NaOH blanko} - \text{NaOH sampel} \times \text{N.NaOH}}{\text{berat sampel} \times 10}$$

$$\text{Kadar protein susu (\%)} = \% \text{ N total} \times \text{Faktor konversi } 6,38 \text{ (untuk susu).}$$

### **Uji konsistensisusu**

Metode pengujian ini dilakukan dengan mengevaluasi menggunakan lembar kertas yang berisi tingkatan skor kesukaan dari nilai 1-5 (1= sangat cair, 2= agak cair, 3= agak kental, 4= kental, 5= sangat kental). Dari kesukaan panelis terhadap susu, penilaian meliputi kekentalan yang sangat kental sampai yang tidak kental, dengan menggunakan 15 panelis semi terlatih sebagai pengujinya. Kemudian semua atribut diamati dalam rangkap 3 dan nilainya dirata-ratakan.

### **Uji didih susu**

Uji didih pada penelitian susu kambing PE dilakukan dengan mengacu pada metode yang telah dilakukan pada penelitian Sutrisna *et al.*, (2014) dengan cara memasukkan 5 ml susu ke dalam tabung reaksi dan dipanaskan sampai mendidih. Setelah itu susu didinginkan, dan diamati. Apabila susu menggumpal pada dinding tabung, berarti uji didih susu dapat

dinyatakan positif yang ditandai dengan penampakan krim sus terurai (pecah). Susu dinyatakan negatif dan tidak pecah apabila tidak terbentuk gumpalan.

### **Uji total mikroba susu menggunakan metode tuang**

Uji total mikroba dilakukan isolasi dan identifikasi (Anonime, 1998). Sampel terlebih dahulu dihomogenkan lalu masing-masing susu segar diambil sebanyak 1 ml dan dicampur dengan aquadest sehingga didapat pengenceran 1 ( $10^1$ ). Selanjutnya dengan cara yang sama dengan pengenceran 1, dibuat pengenceran 2-5 ( $10^2$ ,  $10^3$ ,  $10^4$  dan  $10^5$ ). Sampel dengan pengenceran  $10^3$ ,  $10^4$  dan  $10^5$  selanjutnya diambil 1 ml dan dimasukkan ke dalam cawan petri dan ditambahkan larutan NA dengan suhu berkisar antara 40-50°C dituangkan ke dalam cawan petri steril sebanyak 12-15 ml. Campuran tersebut dihomogenkan dengan cara cawan petri digerakkan membentuk angka delapan. Cawan petri diinkubasi setelah agar mengeras dengan posisi terbalik pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Jumlah total mikroba ditentukan dengan metode hitungan cawan dengan skala 30-300. Jumlah koloni yang tumbuh pada cawan petri dihitung dan dikalikan dengan faktor pengencerannya.

Rumus perhitungan total mikroba:

Total mikroba = Total koloni x Faktor pengenceran x Volume sampel

### ***Analisis Statistik***

Data yang diperoleh dianalisis dengan Sidik Ragam. Apabila terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) diantara perlakuan maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1993). Data total bakteri ditransformasikan ke log y sebelum dilakukan analisis Anova.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

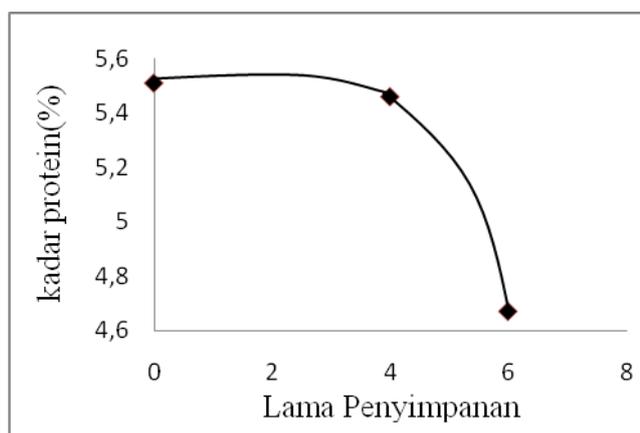
Hasil analisis data pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang (0 jam, 4 jam dan 6 jam) terhadap sifat fisikokimia (kadar protein, konsistensi, uji didih) dan mikrobiologi (total mikroba) susu kambing PE ditampilkan pada Tabel 1.

### **Kadar protein**

Rataan kadar protein pada perlakuan L0 (kontrol) adalah 5,51% (Tabel 1), sedangkan pada perlakuan L4 dan L6 nilainya lebih rendah masing-masing sebesar 0,91% dan 15,25% dibandingkan dengan L0, namun secara statistik kadar protein pada perlakuan L4 tidak berbeda dengan kontrol ( $P > 0,05$ ). Kadar protein pada perlakuan L6 nilainya 14,47% nyata ( $P < 0,05$ ) lebih rendah dibandingkan dengan L4.

Hal ini disebabkan oleh adanya aktifitas metabolisme mikroba pada susu yang memecah molekul protein menjadi asam amino dan metabolisme lebih lanjut menjadi amonia yang kemudian diserap oleh mikroba untuk membentuk protein tubuhnya. Meskipun kadar protein susu pada penelitian ini sudah mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya waktu penyimpanan, namun jumlahnya masih sesuai dengan standar. Menurut Standar Nasional Indonesia (2011), batas minimum kadar protein susu segar adalah 2,8%. Selain itu Thai Agriculture Standard, TAS No 6006 (2008) menyatakan bahwa kadar protein susu kambing untuk kelas premium yaitu 3,7%, kelas sedang 3,4-3,7%, dan kelas standar 3,1-3,4%.

Kadar protein susu kambing hasil penelitian ini (hasil pemerahan akhir masa laktasi ke 3) diperoleh lebih tinggi dari standar. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh bahan pakan yang diberikan selama kambing masa laktasi, berupa tambahan konsentrat, selain hijauan daun gamal dan lamtoro.



Gambar 1 Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar protein susu

Tabel 1 Pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang susu kambing PE segar

Variabel	Perlakuan <sup>1)</sup>			SEM <sup>3)</sup>
	L0	L4	L6	
Kadar protein	5,51±0,34 <sup>a)</sup>	5,46±0,41 <sup>a)</sup>	4,67±0,17 <sup>b)</sup>	0,16
Total mikroba (cfu/ml)	2,5x10 <sup>5</sup> <sup>b)</sup>	34,75x10 <sup>7</sup> <sup>a)</sup>	52,5x10 <sup>6</sup> <sup>a)</sup>	0,27
Konsistensi	4,73±0,05 <sup>a)</sup>	3,37±0,09 <sup>b)</sup>	2,25±0,06 <sup>c)</sup>	0,10
Uji didih	—	—	+	

Keterangan:

Perlakuan : L0 = perlakuan kontrol, L4 = penyimpanan 4 jam, L6 = penyimpanan 6 jam.

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

SEM = *Standar Error of the treatment Means*

### Uji konsistensi

Rataan skor konsistensi susu pada perlakuan L0 (kontrol) adalah 4,73 (Tabel 1), sedangkan pada perlakuan L4 dan L6 skornya nyata (P<0,05) lebih rendah masing-masing

sebesar 28,75% dan 52,43%. Skor kekentalan susu pada perlakuan L6 lebih rendah 33,23% dari L4 dan secara statistik berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Hal ini disebabkan oleh menurunnya kadar protein (Tabel 1). Sesuai dengan Hadiwiyoto (1983) yang menyatakan bahwa konsistensi susu dipengaruhi oleh komposisi susu segar, umur hewan dan beberapa perlakuan seperti adanya pengadukan cukup lama yang akan menurunkan konsistensi susu. Sebaliknya, pengasaman, aktivitas bakteri, pemeraman (*aging*) akan menaikkan konsistensinya. Selanjutnya Utami *et al.*, (2004) menyatakan bahwa konsistensi susu dipengaruhi oleh susu cair normal, keadaan dan konsentrasi protein, keadaan dan konsentrasi lemak, temperatur susu, umur susu, asiditas, imbalanced garam-garam, aksi bermacam-macam enzim dan bakteri. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa panelis lebih dominan menyukai susu kambing segar yang masih sangat kental, sedangkan penyimpanan pada suhu ruang sampai 6 jam, menurunkan nilai kesukaan terhadap konsistensi susu.

Saleh (2004) menyatakan bahwa bahan padatan (bahan kering) susu dan lemak susu mempengaruhi konsistensi susu. Kandungan air yang tinggi akan mengakibatkan konsistensi susu rendah, semakin lama susu disimpan dalam suhu ruang dapat menyebabkan penurunan nilai konsistensi susu, penurunan nilai konsistensi dikarenakan kandungan air dalam susu tinggi. Variasi jumlah komponen susu seperti lemak, protein, vitamin dan mineral dalam susu akan mempengaruhi presentasi air (Soeparno, 1992). Perubahan beberapa asam amino yang dapat merubah penampilan susu secara fisik dan kimia (Lien *et al.*, 1995) juga berpengaruh terhadap konsistensi, karena sekitar 95% dari nitrogen pada susu berada dalam bentuk protein (Ng-Kwai-Hang, 1998).

### **Uji didih**

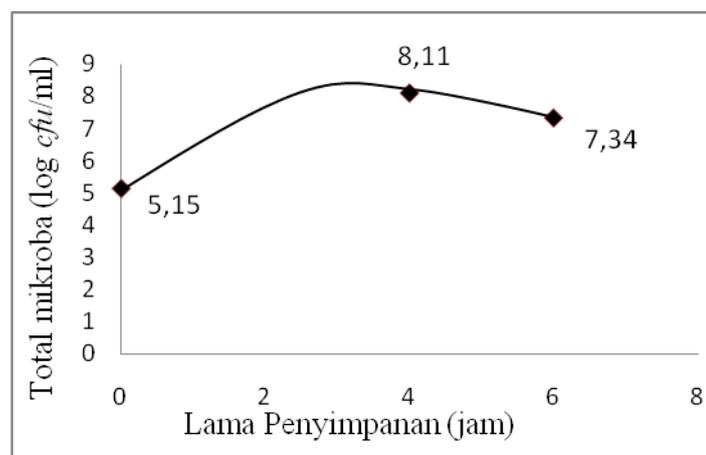
Hasil penelitian uji didih menunjukkan bahwa susu kambing PE pada lama penyimpanan 0 jam dan 4 jam menunjukkan hasil yang negatif sedangkan pada penyimpanan 6 jam menunjukkan hasil yang positif. Hasil negatif menunjukkan susu tidak pecah sedangkan hasil positif menunjukkan susu pecah (telah rusak). Yang menyebabkan hasil uji didih negatif adalah karena derajat asamnya masih dalam rentang normal. Hasil uji didih negatif juga ditandai dengan tidak adanya gumpalan susu yang melekat pada dinding tabung reaksi, hal ini dikarenakan susu masih dalam keadaan homogen (Suardana dan Swacita, 2009). Hal ini disebabkan karena kestabilan kaseinnya berkurang sehingga terjadi koagulasi kasein dan akan mengakibatkan penggumpalan susu. Pecahnya susu menyebabkan kualitas susu rendah sehingga tidak layak dikonsumsi karena adanya kemungkinan bahwa kadar asam yang

terkandung dalam susu tinggi (Sutrisna *et al.*, 2014). Terjadinya penggumpalan diakibatkan oleh adanya asam yang dihasilkan oleh mikroba dari peruraian laktosa. Asam tersebut mengakibatkan protein susu mudah mengalami denaturasi dan penggumpalan bila dilakukan pemanasan. Jadi, susu yang telah banyak ditumbuhi mikroba akan menjadi asam dan mudah pecah bila dipanaskan (Yamamoto, 1975; Hadiwiyoto, S. 1983).

### Total mikroba

Rataan total mikroba pada perlakuan L0 (kontrol) adalah 5,15 *cfu/ml* (Tabel 1), sedangkan pada perlakuan L4 dan L6 masing-masing 57,48% dan 42,53% nyata lebih tinggi dari kontrol ( $P < 0,05$ ). Total mikroba pada perlakuan L6 lebih rendah 9,49% dari L4, namun secara statistik berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ).

Total mikroba susu dapat memberikan gambaran umum tentang kondisi mikrobiologis secara menyeluruh dari mikroorganisme yang terkandung didalam susu (Zain, 2013). Nilai rata-rata total mikroba susu kambing pada penyimpanan 0 jam adalah  $2,5 \times 10^5$  *cfu/ml* (Tabel 1). Setelah penyimpanan 4 jam, total mikroba mengalami peningkatan nyata ( $P > 0,05$ ) sebesar 57,48% kemudian menurun pada penyimpanan 6 jam (Gambar.2). Penurunan total mikroba pada penyimpanan 6 jam (L6) disebabkan oleh penurunan nilai pH akibat peningkatan total asam susu (asam laktat) yang menyebabkan lisis membran sel mikroba, sehingga metabolisme sel terganggu. Kandungan total mikroba pada lama penyimpanan 0 jam masih memenuhi persyaratan SNI No. 01-3141-2011, yaitu  $1 \times 10^6$  *cfu/ml*, sedangkan pada penyimpanan 4 dan 6 jam sudah tidak sesuai dengan standar (SNI, 2011). Standar yang digunakan mengacu pada SNI susu sapi segar karena pemerintah belum menetapkan standar untuk susu kambing.



Gambar .2 Pengaruh lama penyimpanan terhadap total

## SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, lama penyimpanan pada suhu ruang dapat menurunkan kadar protein dan konsistensi serta meningkatkan total mikroba susu kambing PE segar. Lama simpan susu kambing 4 jam pada suhu ruang merupakan perlakuan terbaik dalam mempertahankan tingkat kesegaran susu ditinjau dari kandungan protein susu dengan uji didih negatif.

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan apabila mengkonsumsi susu kambing segar yang disimpan pada suhu ruang tidak lebih dari 4 jam.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Udayana Prof. Dr. dr. A. A. Raka Sudewi, Sp. S (K) dan Dekan Fakultas Peternakan Universitas Udayana Dr. Ir. Ida Bagus Gaga Partama, MS serta kedua pembimbing penulis Dr. Ir. Ida Ayu Okarini, M.Si dan Ni Made Suci Sukmawati, S.Pt., M.Si. atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis di Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak A. A. Putu Putra Wibawa, S.Pt., M. Si selaku Penyunting Jurnal Peternakan Tropika serta Bapak/Ibu Dosen Fakultas Peternakan Universitas Udayana yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus (1998) SNI Susu Segar (SNI 01-3141- 1998.1998), Dewan Standardisasi Nasional, pp. 1-3.
- Budiana, N.S dan Susanto, D. 2005. Susu Kambing. Penebar Swadaya. Jakarta
- Dirjen Peternakan, 1983. Surat Keputusan Direktur Jenderal Peternakan No.17/KPTS/DJP/Deptan/83. Tentang Syarat-syarat Tata Cara Pengawasan dan Pemeriksaan Kualitas Susu Produksi Dalam Negeri.
- Hadiwiyoto, S. 1983. *Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Liberty. Yogyakarta.
- Jeness, R. 1980. Composition and Characteristic of Goat Milk Review 1968 - 1979. *Journal Dairy Sci*: 6305-1630.
- Lien. R. Grandt dan J. Jennes. 1995. *Lactation*. State University Press. Amerika Serikat.
- Ng-Kwai-Hang KF. 1998. Genetic polymorphism of milk proteins: Relationships with traits, milk composition and technological properties. *J Anim Sci* 78: 131 147.
- Saleh, E. 2004. Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak. Program Studi Produksi Ternak. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara

- Soeparno.1992. *Faktor Komposisi dan Karakteristik Fisik Susu*.Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Hal 37-38 ; 49-52
- Standar Nasional Indonesia 01-3141. 2011. Standar Susu Segar. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Steel R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika: Satuan Pendekatan Biometrik. Terjemahan bambang sumantri.PT. Greamedia Pustaka Utama. Jakarta
- Suardana, I.W dan Swacita, I.B.N. 2009. Higiene Makanan. Kajian Teori Dan Prinsip Dasar. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Udayana, Denpasar.
- Sudarmadji, S.; B. Haryono dan Suhardi.1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian Edisi Keempat. Liberty. Yogyakarta.
- Sutrisna, D.Y., Suada, I.K dan Sampurna, I.P. 2014. Kualitas Susu Kambing Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang Berdasarkan Berat Jenis, Uji Didih, dan Kekentalan. *J Veteriner* 3(1) : 60-67.
- Suwito, W., 2010, Bakteri yang Sering Mencemari Susu: Deteksi, Patogenesis, Epidemiologi, dan Cara Pengendaliannya, *Jurnal Litbang Pertanian*, 29 (3), 96-100.
- Thai AgriculturalStandard.TAS6006-2008.RawGoat Milk.National Bureauof Agricultural Commodity andFoodStandards,Ministryof Agricultureand Cooperatives. ICS 67.100.01.Published in the Royal Gaze tteVol. 125 Section 139 D.Thailand.
- Utami, S dan Siswadi. 2004. *Manajemen Ternak Perah*. Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.
- Yamamoto, A.1975. *Proteolitik Enzymes Food Processing*.2nd Edition.Academic Press. New York.
- Zain, W. N. H. 2013. Kualitas susu kambing segar di peternakan Umban Sari dan Alam Raya Pekanbaru. *Jurnal peternakan*. 10 (1):24-30