

Submitted Date: Desember 22, 2018

Accepted Date: January 8, 2019

Editor-Reviewer Article: A.A.Pt. Putra Wibawa & I Wayan Wirawan

FISIKOKIMIA DAN MIKROBIOLOGI SUSU KAMBING PERANAKAN ETAWAH SELAMA PENYIMPANAN SUHU RUANG

Anggreani, Y. D. A., N. P. Mariani dan I.A Okarini

P S Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Jln. P.B. Sudirman, Denpasar

e-mail : yulindadwi95@gmail.com, HP 085258829236

ABSTRAK

Susu kambing segar memiliki nutrisi yang lebih lengkap dan beberapa komponen bioaktif yang berperan menjaga kesehatan tubuh, namun lama simpan pada suhu ruang akan mempengaruhi kandungan nutrisi dan tingkat keamanan pangan. Aspek yang penting dalam menilai kualitas susu adalah sifat fisikokimia dan mikrobiologi, maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fisikokimia dan mikrobiologi susu kambing Peranakan Etawah selama penyimpanan suhu ruang. Penelitian dilakukan selama dari tanggal 29 Juni - 2 Agustus 2018. Susu yang digunakan pada penelitian ini adalah susu kambing PE yang di dapat di Desa Sepang Kabupaten Buleleng. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan tiga perlakuan dan empat kali ulangan. Perlakuan penelitian yaitu susu kambing segar disimpan pada suhu ruang selama 0 jam (P_0); 4 jam (P_4) dan 6 jam (P_6). Variabel yang diamati adalah uji aroma, nilai pH, kadar BKTL dan total bakteri *E. coli*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan semakin lama penyimpanan (P_0 , P_4 dan P_6) nilai pH menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$), sedangkan lama penyimpanan P_4 dan P_6 masing-masing pada uji aroma (21,53% dan 37,02%) dan total bakteri *E. coli* (18,73% dan 41,69%) lebih rendah dibandingkan P_0 yang menunjukkan penurunan secara nyata ($P < 0,05$). Untuk kadar BKTL nyata meningkat ($P < 0,05$), dimana P_4 (9,83%) dan P_6 (8,35%) lebih tinggi dibanding P_0 . Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa lama penyimpanan mengakibatkan penurunan nilai kesukaan aroma dan total bakteri *E. coli* secara nyata, sedangkan kadar BKTL mengalami peningkatan yang sangat nyata dan nilai pH tidak tergantung pada lama penyimpanan.

Kata Kunci : Mutu susu kambing PE, penyimpanan, fisikokimia, mikrobiologi.

PHYSICAL CHEMISTRY AND MICROBIOLOGY OF ETAWAH CROSSBREED GOAT MILK DURING STORAGE AT ROOM TEMPERATURE

ABSTRACT

Fresh goat's milk has more complete nutrition and some bioactive components that play a role in maintaining body health, but long storage at room temperature will affect the nutritional content and level of food safety. An important aspect in assessing milk quality is physical

chemistry and microbiological properties, therefore this study aims to determine the physical chemistry and microbiological milk of Etawah Crossbreeds goats during storage at room temperature. The study was conducted from 29 June to 2 August 2018. The milk used in this study was Etawah Crossbreed goat milk which was obtained in Sepang Village, Buleleng Regency. The experimental design used was a Completely Randomized Design with three treatments and four replications. The research treatment was fresh goat milk stored at room temperature for 0 hour (P_0); 4 hours (P_4) and 6 hours (P_6). The variables observed were aroma tests, pH values, Solid Non Fat (SNF) levels and total *E. coli* bacteria. The results showed that with the longer storage time (P_0 , P_4 and P_6) the pH value showed no significant difference ($P>0.05$), while the storage times of P_4 and P_6 were in the aroma test respectively (21.53% and 37.02%) and total *E. coli* bacteria (18.73% and 41.69%) lower than P_0 which showed a significant decrease ($P<0.05$). SNF levels increased significantly ($P<0.05$), where P_4 (9.83%) and P_6 (8.35%) were higher than P_0 . Based on this study it can be concluded that the storage time resulted in a marked decrease in the value of aroma preference and total *E. coli* bacteria, while SNF levels was very significant increase and the pH value did not depend on the length of storage.

Keywords: Quality of PE goat milk, storage, physicochemistry, microbiology

PENDAHULUAN

Susu merupakan bahan makanan yang istimewa bagi manusia dengan kelezatan dan komposisinya yang ideal karena susu mengandung semua zat yang dibutuhkan oleh tubuh. Salah satu penghasil protein hewani yang dapat diarahkan untuk peningkatan produksi susu selain sapi adalah kambing PE. Menurut Moeljanto dan Wiryanta (2002) susu kambing telah dikenal dan dipercaya masyarakat memiliki manfaat yang baik untuk kesehatan tubuh karena tingginya kandungan nutrisi dan komponen bioaktif yang berperan menjaga kesehatan tubuh. Susu mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme (*Escherichia coli*) apabila berada di suhu ruang dalam waktu yang lama. Aritonang (2017) memaparkan bahwa susu segar akan berangsur-angsur rusak hanya selang 4 jam saja setelah pemerahan. Pada penyimpanan suhu ruang susu akan mengalami penurunan kualitas (rasa, nilai pH dan nilai alkohol) susu setelah 5 jam penyimpanan suhu ruang (Jaman *et al.*, 2013). Anindita dan Sovi (2017) juga menambahkan bahwa menurunnya mutu atau kerusakan susu bisa saja disebabkan karena tercemarnya susu oleh mikroorganisme atau benda asing lain oleh peternak yang mengakibatkan susu mudah basi dan tidak sehat untuk dikonsumsi.

Untuk mengetahui apakah kualitas susu menurun atau tidak dapat dilakukan pengujian terhadap susu. Aspek yang penting dalam menilai kualitas susu, antara lain sifat fisikokimia (pH, Bahan Kering Tanpa Lemak (BKTL) dan kadar laktosa) dan *Escherichia coli* (Mardalena, 2008).

Susu segar biasanya memiliki pH antara 6,5-6,7. Apabila susu memiliki pH dibawah 6,5 maka dapat dikatakan kualitas susu tersebut menurun atau rusak karena adanya pertumbuhan bakteri dan jika susu memiliki pH di atas 6,7 menunjukkan adanya kelainan seperti mastitis (Umar *et al.*, 2014). Bahan Kering Tanpa Lemak (BKTL) dalam susu tersusun atas protein, laktosa, vitamin, enzim, dan gas (Hariono *et al.*, 2011). Kadar BKTL susu dipengaruhi oleh potensi genetik individual dari kambing perah, umur, tingkat laktasi, dan pakan (Nisma *et al.*, 2012). Menurut Vimont *et al.* (2006) susu dapat terkontaminasi *Escherichia coli* dikarenakan kurangnya perhatian peternak terhadap kebersihan sanitasi dan *Hygiene personal*.

Lama penyimpanan akan mempengaruhi susunan fisiko-kimia yang terkandung didalam susu, sehingga perlu adanya pengujian kualitas fisik, kimia, dan mikrobiologi susu kambing PE.

MATERI DAN METODE

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan dari pengambilan susu segar kambing PE di Desa Sepang, Kabupaten Buleleng. Dilanjutkan dengan analisis sampel di Laboratorium Ternak Perah dan Laboratorium Teknologi Hasil Ternak dan Mikrobiologi Fakultas Peternakan Universitas Udayana Denpasar Bali. Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan dari bulan Juni – Juli 2018.

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, susu segar kambing PE, aquadest dan *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA). Alat-alat yang digunakan antara lain, *beaker glass*, form panelis, alat tulis, pH meter, vortex, pipet, cawan petri, lampu Bunsen dan kapas.

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan yaitu $P_0 = 0$ jam penyimpanan sebagai kontrol, $P_4 = 4$ jam penyimpanan dan $P_6 = 6$ jam penyimpanan dan masing-masing perlakuan diulang 4 kali sehingga terdapat 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 uji aroma, pH, BKTL, dan total *E.coli* dengan perlakuan penyimpanan 0 jam (P₀), 4 jam (P₄), dan 6 jam (P₆) pada suhu ruang.

Penentuan uji aroma (bau)

Metode pengujian aroma ini sesuai dengan metode Suriasih *et al.* (2014) yaitu menggunakan kertas standar aroma yang sudah diberi skor dalam skala 1-7 (1 = sangat tidak suka, 2 = agak tidak suka, 3 = tidak suka, 4 = biasa saja, 5 = agak suka, 6 = suka, 7 =sangat suka), penilaian meliputi aroma yang sangat disukai sampai aroma yang sangat tidak disukai, dengan menggunakan 15 orang panelis semi terlatih sebagai pengujinya.

Penentuan nilai pH

Penentuan nilai pH dilakukan dengan menggunakan pHmeter (Yenrina, 2015). AlatpHmeter distandarisasi menggunakan dua nilai kalibrasi yang masing-masing mewakili nilai pH rendah dan pH tinggi. Buffer standar yang umumnya digunakan di laboratorium untuk kalibrasi pH meter adalah buffer pH 4,0 dan pH > 7,0

Penentuan kadar BKTL

Kadar BKTL diperoleh dari pengurangan Bahan Kering (BK) dengan kadar lemak (L), dimana kadar lemak diperoleh dari volume lemak yang terbentuk (menggunakan metode BSN, 1998) dan BK diperoleh dari perhitungan rumus Fleischmann (Warudju *et al.*, 1989)

Perhitungan

Kadar Lemak (%) = Volume lemak yang terbentuk.

Kadar BKTL (%) = BK - L

BK (%) = $1,23 L + 2,71 \frac{100}{\text{faktor penge}}$

Penentuan Total *E. coli*

Pemeriksaan *E. coli* dilakukan dengan isolasi dan identifikasi (BSN, 1998). Sampel terlebih dahulu di homogenkan lalu masing-masing susu segar diambil sebanyak 1ml, lalu dicampur dengan 9 ml aquadest sehingga didapat pengenceran 1 (10^{-1}). Selanjutnya dengan carayang sama, dari pengenceran 1 (10^{-1}) dibuat pengenceran 2-5 (10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5}). Selanjutnya penanaman dilakukan dengan pengambilan sampel sebanyak 0,1 ml diambil dari pengenceran 10^{-2} , kemudian 1-1,5 ml media EMBA (suhu 44-46°C) dituangkan ke dalam cawan petri selanjutnya dihomogenkan secara perlahan dengan membentuk angka 8. Campuran didiamkan agar memadat, setelah memadat cawan petri diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24 jam. Penghitungan koloni yang tumbuh berdasarkan metode hitungan cawan. Perhitungan populasi bakteri dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Populasi bakteri} = n \times \frac{1}{\text{faktor penge}} \text{ cfu/ml}$$

Keterangan:

n = Jumlah koloni yang terdapat pada tabung seri pengenceran ke 10^x

cfu/ml = Colony Forming Unity/ml

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, apabila terdapat perbedaan nyata ($P < 0,05$) antar perlakuan, maka analisis dilanjutkan dengan Uji Duncan (Steel dan Torrie, 1993).

Data yang diperoleh dari perhitungan jumlah bakteri *Escherichia coli* terlebih dahulu akan ditranformasikan ke log y, untuk data dari uji aroma susu dianalisa secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis pengaruh lama penyimpanan susu pada suhu ruang (0 jam, 4 jam dan 6 jam) terhadap aroma, pH, Bahan Kering Tanpa Lemak dan bakteri *E. coli* dapat dilihat pada Tabel 1

Uji aroma

Berdasarkan hasil rata-rata penilaian (Tabel 1) dari 15 panelis P_0 rata-rata 6,78 menunjukkan hasil yang disukai mendeskripsikan bahwa sampel masih beraroma susu (*cooked/milky*). Pada P_4 rata-rata 5,32 agak disukai, mendeskripsikan sampel beraroma seperti daging rebus (*brothy*), sedangkan P_6 dengan rata-rata 4,27 menunjukkan biasa saja yang mendeskripsikan sampel beraroma kambing (*waxy/animal*) (Park *et al.*, 2017). Hasil penelitian pengaruh perlakuan P_0 , P_4 dan P_6 menunjukkan penurunan yang nyata ($P < 0,05$) seiring dengan penurunan citarasa (Nugroho, “un-published”).

Peranan aroma dalam bahan makanan sangatlah penting, karena aroma merupakan indeks mutu yang menentukan penerimaan konsumen. Perubahan aroma (bau) khas susu segar disebabkan oleh beberapa senyawa yang mudah larut bersifat mudah menyerap bau, pada suhu dan kelembaban lingkungan dimana susu ditempatkan. Khususnya aroma spesifik dari kandungan asam-asam lemak tidak jenuh, seperti aroma ternak kambing. Oleh sebab itu, beberapa jam setelah pemerahan atau penanganan selanjutnya untuk disimpan pada suhu rendah segera, agar aroma susu segar belum mengalami perubahan, perlu mendapatkan perhatian selama penyimpanan. Saleh (2004) dan Getaneh *et al.* (2016) melaporkan bahwa aroma susu dipengaruhi oleh tingginya kadar asam lemak rantai sedang seperti asam lemak kaprat, kaprilat dan kaproat, dimana pada susu kambing kandungan ketiga asam lemak tersebut lebih dominan 15% dibanding pada susu sapi yakni hanya 5%. Selain itu, perubahan aroma bisa saja disebabkan bakteri penyebab *flavor* pada susu seperti *Coliform* yang menyebabkan bau busuk pada susu (Aritonang, 2017). Hal ini didukung dengan semakin meningkatnya total *Coliform* pada susu selama penyimpanan suhu ruang (Hariyanto, “un-published”).

Nilai pH

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai pH susu segar Kambing PE. Hal ini dapat dilihat pada Tabel. Rataan nilai pH yang dihasilkan pada penelitian ini termasuk ke dalam nilai pH normal susu segar, yaitu 6,5-6,7 (Legowo *et al.*, 2009) dan nilai standar pada Tabel 1.

Nilai pH yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) kemungkinan pertumbuhan bakteri berada pada fase lambat dimana pada fase tersebut bakteri baru beradaptasi dengan lingkungannya yang baru, sehingga jumlah bakteri dalam susu belum mengalami peningkatan dan bila dilakukan pengukuran pH maka didapatkan nilai pH normal dikarenakan asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri dari hasil fermentasi laktosa masih sedikit (Ningsih, 1997; Nugroho, “un-published”). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Jaman *et al.* (2013) yang didapatkan pada susu kambing PE pada penyimpanan 2 sampai 5 jam belum terjadi penurunan pH yang nyata. Menurut Fardiaz (1983) pH sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroba selama penyimpanan susu. Selama penyimpanan pada suhu kamar susu akan mengalami perubahan pH yang sangat mempengaruhi jenis mikroba yang tumbuh serta kecepatan pertumbuhannya. Perubahan nilai pH pada susu merupakan akibat adanya beberapa mikroba yang dapat memecah asam yang secara alamiah ada didalam susu atau yang ditambahkan (Buckle *et al.*, 1987).

Tabel 1 Pengaruh lama penyimpanan susu kambing PE pada suhu ruang terhadap aroma, pH, BKTL dan bakteri *E.coli*

| Variabel | Perlakuan ¹⁾ | | | Standar | |
|-------------------------------|---|---|---|-------------------|--------------------|
| | P ₀ | P ₄ | P ₆ | TAS ²⁾ | BSN ³⁾ |
| Uji Aroma | 6,78 ^{a4)} ±0,18 | 5,32 ^b ±0,14 | 4,27 ^c ±0,14 | - | - |
| Nilai pH | 6,62 ^a ±0,05 | 6,62 ^a ±0,07 | 6,60 ^a ±0,07 | 6,3 – 6,8 | 6,5 – 6,8 |
| Kadar BKTL (%) | 8,14 ^b ±0,45 | 8,94 ^a ±0,42 | 8,82 ^a ±0,04 | Min 7,8% | Min 8,25% |
| Total <i>E. coli</i> (cfu/ml) | 7,6x10 ^{3a} ±5,1x10 ² | 1,2x10 ^{3b} ±1,8x10 ² | 1,7x10 ^{2c} ±4,1x10 ¹ | Negatif | <3/ml ⁵ |

Keterangan : 1) P₀ yaitu penyimpanan suhu ruang selama 0 jam

P₄ yaitu penyimpanan suhu ruang selama 4 jam

P₆ yaitu penyimpanan suhu ruang selama 6 jam

2) TAS 2008 (Thai Agricultural Standart)

3) BSN 2011 (Badan Standarisasi Nasional)

4) Nilai yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama, menunjukkan berbeda nyata ($p<0,05$)

5) SNI 7338 : 2009

Kadar BKTL

Hasil sidik ragam kadar BKTL susu segar kambing PE selama penyimpanan pada suhu ruang, menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang nyata ($P < 0,05$). Kadar BKTL yang didapatkan pada penelitian ini P_0 (8,14%), P_4 (8,94%) dan P_6 (8,82%) (Tabel 1), tidak jauh berbeda dengan hasil yang diperoleh pada penelitian Helmit dan Fitcher (2012) yakni kadar BK (10,52% – 15,36%) dikurangi dengan kadar lemak (2,81% – 5,54%) mendapatkan kadar BKTL kambing berkisar 7,71% – 10,15%.

Kadar BKTL susu kambing dipengaruhi oleh kadar BK (11,55% - 14,47%, (Anggreani, “un-published”)) dan kadar lemak (3,08% - 5,73%, (Nugroho, “un-published”)). Hal ini didukung oleh pendapat Susilowati *et al.* (2013) jika kadar BKTL tinggi maka kandungan BK juga akan meningkat, sedangkan kandungan BK sendiri dipengaruhi oleh kadar lemak (Nurmayanti, 2016). Supriyati (2010) menambahkan bahwa kadar lemak yang tinggi maka BJ (1,0282 – 1,0295, (Hariyanto, “un-published”)) pada susu kambing akan semakin tinggi pula. Nilai BJ yang semakin tinggi disebabkan karena terbebasnya gas-gas seperti CO_2 dan N_2 yang terdapat dalam susu yang baru saja diperah dari proses pemerahan dan memadatnya lemak, (Rosartio *et al.*, 2015; Roza dan Aritonang, 2006). Hadiwiyoto (1994) memaparkan, bahwa berat jenis susu akan berubah-ubah menurut lamanya susu dibiarkan pada suhu ruang, dimana berat jenis yang dekat dengan waktu saat pemerahan antara lain disebabkan oleh memadatnya lemak. Selama penyimpanan pada suhu ruang kadar lemak pada susu kambing akan meningkat dikarenakan ikatan globula pada lemak lebih kecil serta rapuh yang mengakibatkan pemecahan lemak (lipolisis) dan terjadilah penguapan disertai penggumpalan lemak (Hayam *et al.*, 2014).

Total bakteri *E. coli*

Hasil penelitian terhadap uji total bakteri *E. coli* yang dilakukan pada lama penyimpanan suhu ruang pada susu segar kambing PE menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan susu pada suhu ruang, maka terjadi penurunan total bakteri *E. coli*. Hasil sidik ragam menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah total bakteri *E. coli*. Dilihat dari data pada tabel 1, diperoleh bahwa rerata bakteri *E. coli* pada P_0 , P_4 dan P_6 masing - masing $7,6 \times 10^3$ cfu/ml, $1,2 \times 10^3$ cfu/ml dan $1,7 \times 10^2$ cfu/ml. Hal ini tidak sesuai dengan BSN (2009), tentang persyaratan susu segar terhadap jumlah cemaran bakteri *E. coli* adalah < 3 /ml.

Pertumbuhan mikroba dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yakni pH dan aktivitas mikroba lainnya (Rofi'i, 2009). Menurut Yusuf (2011) pH optimum untuk pertumbuhan *E. coli* adalah 7,0 – 7,5, sedangkan rentang pH pada susu diketahui 6,59 – 6,62 yang menyebabkan bakteri tidak dapat tumbuh bahkan mati. Hal ini dapat dikarenakan nilai pH pada susu tidak sesuai dengan pH untuk pertumbuhan bakteri tersebut, sehingga dapat mempengaruhi kerja enzim pada aktivitas bakteri tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Gibson (2008), yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang sangat jelas antara pH dan kemampuan pertumbuhan *E. coli*. Selain itu, disebabkan oleh pertumbuhan spesies mikroba lainnya yakni total BAL yang meningkat (Nugroho, “un-published”). Dimana BAL akan menghasilkan asam-asam organik (asam laktat, asam asetat, asam format), hidrogen peroksida, diasetil dan bakteriosin yang bersifat antibakteri. Antibakteri merupakan zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan. Sifat antibakteri oleh genus *Lactobacillus* mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen golongan *Enterobacteriaceae* (*Salmonella sp*, *E. coli*, *Shiigella sp*), *Bacillus cereus* dan *Stapylococcus aureus* (Khikmah, 2015).

Manajemen *hygiene* dan sanitasi merupakan aspek yang mempengaruhi tingkat kontaminasi mikroorganisme dalam susu (Rysanek *et al.*, 2009; Firman, 2010). Kemungkinan mikroba yang ditemukan dalam susu dapat disebabkan oleh penanganan susu yang kurang baik. Kontaminasi mikroba dalam susu dapat berasal dari badan ternak, kandang, alat pemerah, proses pemerahan, udara dan sumber air. Hal ini dibuktikan pada saat pemerahan, ambung hanya dicuci dengan air hangat dan dilap tanpa ada pemberian alkohol dan lantai kandang hanya disapu tanpa ada penyiraman dengan air bertekanan tinggi selanjutnya pemerah tidak mencuci tangan setelah membersihkan kandang.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lama penyimpanan mengakibatkan penurunan nilai kesukaan aroma dan total bakteri *E. coli* secara nyata, sedangkan kadar BKTL mengalami peningkatan yang sangat nyata dan nilai pH tidak tergantung pada lama penyimpanan.

Saran yang dapat disampaikan dari hasil penelitian ini yaitu, perlu diperhatikan tentang manajemen sanitasi sebelum, saat dan sesudah pemerahan serta perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh lama penyimpanan suhu dingin.

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. Ni Putu Mariani, M.Si dan Dr. Ir. Ida Ayu Okarini, 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.

BAB I DAFTAR PUSTAKA

- Anindita, N.S. dan D. S. Soyi. 2017. Studi kasus : pengawasan kualitas pangan hewan melalui pengujian kualitas susu sapi yang beredar di Yogyakarta. *J. Peternakan Indonesia* 19 (2) : 93-102
- Aritonang, S. N. 2017. *Susu dan Teknologi*. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas. Sumatera Barat
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2782-1998/Rev.1992 tentang Metode Pengujian Susu Segar. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan. SNI 7388 : 2009. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3141- 2011 tentang Syarat Mutu Susu Segar. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Buckle, K.A., R. A. Edwards, G.H. Fleet. dan M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Terjemahan: Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia. Jakarta
- Fardiaz, S. 1983. *Keamanan Pangan, Jilid 1: Bakteriologi*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor.
- Firman, A. 2010. *Agribisnis sapi perah: Bisnis Sapi Perah Dari Hulu Sampai Hilir*. Widya Padjadjaran. Bandung.

- Getaneh, G., A. Mebrat, A. Wubie dan H. Kendie. 2016. Review on goat milk composition and its nutritive value. *J. Nutr Health Sci.* 3 (4) : 401
- Gibson. 2008. Optimal conditions for the growth of *escherichia coli*. *microbiology and molecular biology reviews.* 65 (2) : 232-260
- Hadiwiyoto. S. 1994. Teknik Uji Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Liberty. Yogyakarta
- Hariono, B., Sutrisno K, B. Seminar dan R. R. A. Maheswari. 2011. Uji Sifat Fisik dan Kimia Susu Sapi dan Susu Kambing yang dipapar dengan Ultraviolet Sistem Sirkulasi. *Prosiding Seminar Nasional Pertera* : 173-186
- Hayam, M. A., F. A. M. Hassan, M. A. M. A. El-Gawad dan A. K. Enab. 2014. Physicochemical Characteristics of Goat's Milk. *J. Life Sci.* 11 (1) : 307 - 317
- Jaman, M. F. V. 2012. Kualitas Susu Kambing Peranakan Etawah selama Penyimpanan Suhu Ruang ditinjau Dari Rasa, pH dan Uji Alkohol. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Udayana. Denpasar.
- Jaman, M. F. V., I. K. Suada, I. P. Sampurna. 2013. Kualitas susu kambing Peranakan Etawah selama penyimpanan suhu ruang ditinjau dari rasa, pH dan uji alkohol. *J. Indonesia Mediscus Veterinus* 2(25) : 469-478
- Khikmah, N. 2015. Uji antibakteri susu fermentasi komersial pada bakteri patogen. *J. Penelitian Saintek.* 20 (1) : 45 - 52
- Legowo, A. M., S. Mulyani dan Kusrahayu. 2009. Teknologi Pengolahan Susu. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang
- Mardalena. 2008. Pengaruh waktu pemerahan dan tingkat laktasi terhadap kualitas susu sapi perah Peranakan Fries Holstein. *J. Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan* 9 (3) : 107-111
- Helmut, K.M dan G. Fietcher. 2012. Physicochemical characteristics of goat's milk in Austria-seasonal variations and differences between six breeds. *J. Dairy Sci and Technol.* 92 (2) : 167 - 177
- Moeljanto, R. D. dan B. T. W. Wiryanta. 2002. Sehat dengan Ramuan Tradisional Khasiat dan Manfaat Susu Kambing Susu Terbaik dari Hewan Ruminansia. PT. Agro Medika Pustaka. Depok
- Ningsih, P. 1997. Pengaruh Konsentrasi Hidrogen Peroksida pada Susu Perahan Padi dan Sore ditinjau dari Angka Lempeng Total Bakteri, pH dan Uji Alkohol selama Penyimpanan Suhu 5°C. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Udayana. Denpasar
- Nisma, A. D, A. C. T. Nurhajati dan A. T. Soelih E. 2012. Potensi pemberian formula pakan konsentrat komersil terhadap konsumsi dan bahan kering tanpa lemak susu. *J. Agroveteriner* 1 (1) : 11-16
- Numaryati. 2016. Komposisi Susu Segar dari Sapi Perah Penderita Mastitis Subklinis di Peternakan Kunak Kabupaten Bogor. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Park, Y. W., C. Jeanjulien dan A. Siddique. 2017. Factors affecting of sensory quality of goat milk cheeses : a review. *J. Adv Dairy*. 5 (3) : 1 – 9
- Rofi'i, F. 2009. Hubungan antara Jumlah Total Bakteri dan Angka Katalase terhadap Daya Tahan Susu. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rosartio, R., Suranindyah. Y., Bintara. S., Ismaya. 2015. Produksi dan komposisi susu kambing peranakan ettawa di dataran tinggi dan dataran rendah daerah istimewa yogyakarta. *Buletin Peternakan* 39 (3): 180-188
- Roza, E. dan S. Aritonang. 2006. Pengaruh lama penyimpanan setelah diperah terhadap pH, berat jenis dan jumlah koloni bakteri susu kerbau. *J. Peternakan Indonesia*. 11 (1): 74-78
- Rysanek, D.M.Zouharova danV.Babak.2009. Major mammary pathogens as contributors to total bacterial counts in raw milk.*Acta Vet*.78:455–461
- Saleh, E. 2004. Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak.USU Digital.Library Program Studi Produksi Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Steel, R. H. dan J. H. Torrie. 1993. Statistik Biometrik. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Supriyati. 2010. Nilai berat jenis dan total solid susu Kambing Sapera di Cilacap dan Bogor. *J. Ilmiah Peternakan*. 1 (3): 1071-1077
- Suriasih, K., M. Hartawan, N. Sucipta, S. A. Lindawati and I. A. Okarini. 2014. Microbiological, cemical and sensory characteristics of yoghurt prepared from blended cow and goat milk. *J. Food Science and Quality Management*. 34 : 93-102
- Susilowati, D. R., S. Utami dan H. A. Suratim. 2013. Nilai berat jenis dan total solid susu Kambing Sapera di Cilacap dan Bogor. *J. Ilmiah Peternakan* 1 (3): 1071-1077
- Swadayana A., Sambodho. dan C. Budiarta. 2012. Total bakteri dan pH susu akibat lama waktu dipping puting kambing Peranakan Ettawa laktasi. *J. Animal Agricultural*. 1(1): 12 – 21
- Thai Agricultural Standard.TAS 6006-2008. Raw Goat Milk.National Bureauof Agricultural Commodity and Food Standards. Ministryof Agriculture and Cooperatives. ICS 67.100.01.Published in the Royal Gaze tteVol. 125 Section 139 D. Thailand
- Umar, Razai. dan Andi N. 2014. Derajat keasaman dan angka reduktase susu sapi pasteurisasi dengan lama penyimpanan berbeda. *J. Medika Verteriner*. 8 (1) : 43-46
- Vimont,A.,C.V. Rozand and M.L.D. Muller. 2006. Isolation of *Escherichia coli* O157: H7 and Non O157 STEC in Different Matrices: Reviewof The Most Commonly Use Enrichment Protocols. *Lett. Appl. Microbiol*. 42 : 102-108
- Warudju, B., S. Budhiarta dan B. Sumiarto. 1989. Penelitian rumus fleischmann untuk menentukan bahan kering susu pada berbagai suhu di Jawa Tengah. *J. Bulletin FKH-UGM* 1989. 9 (2) : 5-8
- Yenrina, R. 2015. Metode Analisis Bahan Pangan dan Kompnen Bioaktif.Andalas University Press. Sumatera Barat

Yusuf, A. 2011. Tingkat Kontaminasi *Escherichia coli* pada Susu Segar di Kawasan Gunung Perak. Kabupaten Sinjai. Skripsi. Sarjana Peternakan. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanudin. Makassar.