

Jumlah Total Mikroorganisme Susu Kambing Sapera di Balai Penelitian Ternak Bogor

The Total Microorganisms of Milk Sapera Goat Raised at the Bogor Animal Husbandry Research Institute

H. Pisestyani^{1*}, M. Dalimunthe², C. Nisa³, dan F. A. Pamungkas⁴

¹Divisi Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Epidemiologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor - Indonesia

²Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor - Indonesia

³Divisi Anatomi, Histologi dan Embriologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor - Indonesia

⁴Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor - Indonesia
Jl. Agatis Kampus FKH IPB Darmaga, Bogor - Indonesia

*Corresponding E-mail: herwinpi@apps.ipb.ac.id

(Diterima: 27 Oktober 2020; Disetujui: 3 Februari 2021)

ABSTRAK

Susu kambing merupakan salah satu pangan asal hewan yang bernilai gizi tinggi, namun mudah rusak oleh mikroorganisme. Tujuan penelitian ini yaitu menentukan kualitas susu berdasarkan jumlah total mikroorganisme dari kambing Sapera yang dikembangbiakkan di Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor. Sampel susu berasal dari 10 ekor kambing Sapera periode laktasi ke-2 dan ke-3. Pengambilan sampel dilakukan sepekan sekali sebanyak empat kali pada masa laktasi yaitu pekan ke-3 sampai dengan ke-7 setelah melahirkan. Metode hitungan cawan dengan cara tuang digunakan untuk menghitung Jumlah total mikroorganisme. Analisa data dilakukan secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk grafik dan tabel. Rata-rata jumlah total mikroorganisme susu kambing dalam penelitian ini berada dalam rentang $3,5 \times 10^4$ CFU/ml sampai dengan $8,3 \times 10^8$ CFU/ml. Jumlah total mikroorganisme dalam susu dari 9 ekor kambing Sapera berada di bawah standar Batas Maksimum Cemaran Mikroba (BMCM) berdasarkan SNI SNI No. 01-6366-2000, yaitu kurang dari 1×10^6 CFU/ml. Jumlah total mikroorganisme dalam susu dari kambing A, B, D, E, H, dan J menunjukkan peningkatan setiap minggunya, sedangkan kambing C, F, G, dan I menunjukkan jumlah total mikroorganisme dalam susu yang fluktuatif selama 4 pekan. Kualitas mikrobiologi susu bergantung pada kondisi kesehatan ambing kambing dan higiene sanitasi selama pemerahan.

Kata kunci: jumlah total mikroorganisme, kambing Sapera, susu

ABSTRACT

Goat milk is a natural food ingredient with a high nutritional value, but the microorganisms easily damage it. The purpose of this study was to measure the quality of milk, based on the total microorganism from Sapera goat raised at the Ciawi Animal Research Institute (Balitnak) Ciawi, Bogor. Milk samples were taken from 10 Sapera goats in the 2nd and 3rd lactation periods. Samples were collected once a week with four repetitions during the lactation period, namely the 3rd to 7th week after delivery. The total microorganism was calculated using the plate count method. Data analysis was done descriptively and shown in graphs and tables. In general, the total microorganism of Sapera goat milk was below the Maximum Microbial Contamination Limit (BMCM) standard based on SNI No. 01-6366-2000 regarding fresh milk, which is less than 1×10^6 CFU/ml. The total microorganism of milk goat A, B, D, E, H, and J showed an increase every week, while goat C, F, G and I, conducted the fluctuation of total microorganism for four weeks. The microbial quality of milk was depended on the healthy udder condition of the goat and hygiene of sanitation during milking.

Keywords: milk, Sapera goat, the total microorganisms

PENDAHULUAN

Kebutuhan produksi asal ternak meningkat terutama dengan bertambahnya jumlah penduduk. Penelitian pemuliaan untuk menghasilkan inovasi teknologi bibit kambing perah unggul dilakukan oleh Balai Penelitian Ternak di Ciawi Bogor. Upaya yang sedang dilakukan diantaranya menyilangkan kambing pejantan Saanen dengan kambing Peranakan Ettawah betina yang dinamakan kambing Sapera. Persilangan antara kambing Saanen dari Swiss dan kambing Peranakan Etawa (PE) dari Indonesia menghasilkan Kambing Sapera. Kambing Sapera diharapkan mudah untuk beradaptasi terhadap lingkungan melebihi kambing Saanen dan memproduksi susu melebihi kambing Peranakan Etawa (PE). Kambing Sapera memiliki produksi susu harian lebih baik dibandingkan dengan kambing Peranakan Etawa, namun masih lebih rendah dibandingkan dengan kambing Saanen yang diimpor maupun keturunan (F1) kambing Saanen (Ruhimat, 2003).

Tingkat kepedulian konsumen terhadap kualitas dan keamanan susu kambing yang akan dikonsumsi sangatlah tinggi. Menurut Rosartio *et al.* (2015), beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas susu diantaranya yaitu pakan, bangsa kambing, waktu laktasi, manajemen pemerahan dan ketinggian tempat pemeliharaan. Manajemen pemerahan dan pasca pemerahan merupakan faktor penting untuk menghasilkan susu kambing yang aman, sehat, utuh dan halal (Zain, 2013). Kerusakan susu dapat disebabkan oleh perkembangan mikroorganisme dan metode penyimpanan yang tidak tepat (Ismanto *et al.*, 2013). Kualitas dan keamanan susu dipengaruhi secara langsung oleh jumlah mikroorganisme (Nwankwo *et al.*, 2015).

Saat ini kambing Sapera belum banyak dikembangkan di Indonesia. Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor, merupakan salah satu balai penelitian peternakan yang mengembangkan pemeliharaan kambing Sapera sebagai penghasil susu. Tujuan penelitian ini yaitu menentukan kualitas

mikrobiologi susu berdasarkan jumlah total mikroorganisme.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel susu kambing Sapera, *buffer peptone water* (BPW) 0,1 % (Oxoid CM1049), *plate count agar* (PCA) (Oxoid CM0325), alkohol 70% dan akuades. Alat yang digunakan adalah tabung sampel susu, tabung reaksi, cawan petri, *cool box*, rak tabung reaksi, bunsen, mikropipet 1000 μ L, pipet tips, *vortex*, inkubator 35 °C, pensil, gunting dan label.

Sampel

Sebanyak 10 ekor kambing Sapera, yang diberi kode A, B, C, D dan seterusnya dijadikan objek dari penelitian ini. Sampel susu diambil dari kambing Sapera yang memasuki periode laktasi ke-2 dan ke-3 dalam masa laktasi (3-7 pekan setelah melahirkan). Sampel susu diambil sepekan sekali pada pagi hari dengan ulangan sebanyak empat kali.

Sampel susu diambil secara aseptis langsung dari puting kambing. Puting kambing dibersihkan menggunakan *tissue* yang sudah dibasahi dengan alkohol 70%, kemudian susu perahan pertama dan kedua dibuang. Selanjutnya, susu hasil perahan ditampung dalam botol sampel sebanyak \pm 50 ml dari masing-masing ambung kambing. Tabung sampel yang berisi susu dikemas dalam kantong plastic steril, selanjutnya dibawa menuju Laboratorium dalam *Coolbox* yang bersuhu 4 sampai 7 °C untuk dilakukan pengujian mikrobiologi.

Pengujian dan Penghitungan Jumlah Total Mikroorganisme

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2897-2008 tentang Metode Pengujian Cemar Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta Olahannya, jumlah total mikroorganisme diuji menggunakan metode hitungan cawan dengan cara tuang (*pour plate*

Tabel 1. Rata-rata jumlah total mikroorganisme susu kambing

Kambing	Rata-rata jumlah total mikroorganisme (CFU/ml)
A	$9,5 \times 10^4$
B	$4,6 \times 10^5$
C	$4,3 \times 10^5$
D	$3,5 \times 10^4$
E	$3,5 \times 10^5$
F	$9,5 \times 10^4$
G	$4,2 \times 10^4$
H	$5,8 \times 10^4$
I	$1,0 \times 10^5$
J	$8,3 \times 10^{8*}$

Keterangan: *berada di atas ambang batas maksimum cemaran mikroba ($1,0 \times 10^6$ CFU/ml)

method) (BSN 2008).

Analisis Data

Data hasil penghitungan *colony forming unit* (CFU) diolah secara deskriptif serta ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel. Jumlah total mikroorganisme dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia SNI No. 01-6366-2000 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba (BMCM) dan Batas Maksimum Residu (BMR) dalam Bahan Makanan Asal Hewan (BSN, 2000).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Total Mikroorganisme Susu Kambing

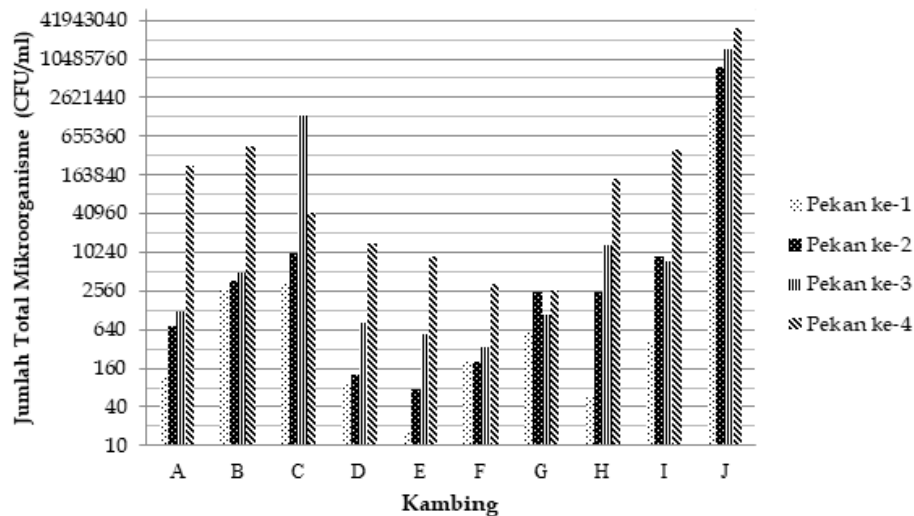
Standar Nasional Indonesia tentang susu kambing belum ada di Indonesia. Berdasarkan SNI No. 01-6366-2000 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba (BMCM) dan Batas Maksimum Residu (BMR) dalam Bahan Makanan Asal Hewan, nilai maksimum jumlah mikroorganisme yang diperbolehkan pada susu segar yaitu sebesar $1,0 \times 10^6$ CFU/ml.

Susu dari 9 ekor kambing Sapera (90%) memiliki rata-rata jumlah total mikroorganisme susu di bawah standar BMCM No. 01-6366-2000 yaitu kurang dari $1,0 \times 10^6$ CFU/ml (Tabel 1). Jumlah total

mikroorganisme dalam susu yang paling tinggi diperoleh dari kambing J ($8,3 \times 10^8$ CFU/ml) dan melebihi standar BMCM No. 01-6366-2000. Penelitian serupa oleh Taufik *et al.* (2011), menunjukkan susu kambing yang dikoleksi langsung dari ambing memiliki rata-rata jumlah total mikroorganisme sebesar $3,74 \times 10^3$ CFU/ml. Suwito *et al.* (2014) mendapatkan hasil, rata-rata jumlah total mikroorganisme susu kambing PE dari kabupaten Sleman Yogyakarta sebesar $1,65 \times 10^3$ CFU/ml.

Jumlah mikroorganisme dalam susu tidak terlepas dari mikroorganisme pencemar yang berasal dari lingkungan, pemerah dan hewan itu sendiri. Susu yang keluar dari dari ambing tidak pernah steril atau jumlah mikroorganismenya tidak pernah 0. Susu dapat tercemar mikroorganisme pada saat pemerahan yang kurang higienis, terlalu lama di kandang sehingga tercemar debu (udara), tangan pemerah yang tidak bersih, proses pendistribusian yang kurang higienis, peralatan pemerahan yang tidak dijaga kebersihannya, serta berasal dari ambing hewan ternak yang mastitis (Syarif *et al.*, 2011). Mikroorganisme tumbuh di sekitar ambing, sehingga dapat mencemari susu pada saat pemerahan (Cahyono *et al.*, 2013).

Cemaran mikroorganisme disebabkan oleh sanitasi peralatan dan hygiene pekerja



Gambar 1. Jumlah total mikroorganisme (CFU/ml) susu kambing Sapera pada masa laktasi

pada saat pemerahan yang masih buruk. Jumlah mikroorganisme yang tinggi di air dan udara, alat perah, pemerah dan ambung berakibat pada tingginya pencemaran susu (Nanu *et al.*, 2007). Susu merupakan pangan asal hewan yang sangat baik untuk perkembangbiakan mikroorganisme patogen yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Kualitas dan keamanan dalam upaya memenuhi ketersediaan susu harus selalu dijaga, karena nilai gizi bahan pangan menjadi tidak berarti apabila membahayakan kesehatan konsumen (Murdiati *et al.*, 2004).

Jumlah Total Mikroorganisme Susu Kambing Sapera selama Masa Laktasi

Selain komposisi, produksi susu juga merupakan salah satu pertimbangan dalam menentukan kualitas dan produktivitas ternak perah. Menurut Herwati (2003), produksi susu dipengaruhi oleh faktor individu ternak perahnya sendiri, bangsa, umur, bobot badan, pakan dan masa laktasi. Masa laktasi merupakan salah satu faktor yang menentukan kualitas susu. Masa laktasi, dimulai sejak memproduksi susu sampai masa kering kandang. Puncak laktasi setiap kambing berbeda-beda. Berdasarkan bangsa kambing, untuk kambing Saanen puncak laktasi dicapai pada pekan ke-3 sampai dengan ke-7 setelah

beranak, kambing PE pada pekan ke-5 sampai dengan ke-7, sedangkan kambing Sapera pada pekan ke-3 sampai dengan ke-6 (Novita *et al.*, 2006; Fayuma, 2008; Utama *et al.*, 2010). Pekan ke-2 sampai ke-4 merupakan puncak produksi susu pada periode laktasi (Macciota *et al.* 2008). Beragamnya puncak laktasi dipengaruhi oleh jenis pakan, potensi dan tingkat produksi (Novita *et al.* 2006).

Kualitas susu ternak perah pada masa laktasi dapat ditentukan dengan mengukur jumlah mikroorganisme dalam susu. Kualitas dan keamanan susu segar dipengaruhi oleh mikroorganisme patogen maupun mikroorganisme pembusuk (Navyanti dan Adriyani, 2015). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah total mikroorganisme susu dari 10 ekor kambing Sapera selama empat pekan masa laktasi berbeda-beda (Gambar 1).

Beberapa kambing memiliki jumlah total mikroorganisme susu yang mengalami peningkatan selama empat pekan dan sebagian lagi berfluktuasi. Jumlah total mikroorganisme susu yang terus mengalami peningkatan dari pekan pertama hingga pekan keempat terjadi pada kambing A, B, D, E, H, dan J, sedangkan pada kambing C, F, G, dan I berfluktuasi. Pada pekan ke-4 rata-rata

jumlah mikroorganisme susu dari 10 ekor kambing menunjukkan nilai yang tertinggi dibandingkan pekan sebelumnya. Hal ini dapat disebabkan oleh higiene pemerahan yang semakin hari semakin buruk. Susu merupakan salah satu media yang disukai oleh mikroorganisme yang dapat menyebabkan kontaminasi pada susu apabila tidak ditangani secara higienis pada saat pemerahan (Pramesti dan Yudhastuti, 2017).

Peningkatan jumlah total mikroorganisme yang sangat tinggi selama empat pekan berturut-turut terjadi pada kambing J. Jumlah total mikroorganisme susu kambing J setiap pekan meningkat dua sampai empat kali lipat dibandingkan dengan pekan sebelumnya. Hal ini dapat disebabkan oleh kondisi ambing kambing J diperkirakan menderita radang ambing, sehingga bakteri penyebab radang ambing terus berkembang seiring berjalannya waktu. Jumlah mikroorganisme yang tinggi dalam susu dapat disebabkan oleh radang ambing (Chye *et al.*, 2004).

Berdasarkan pengamatan di kandang, ambing kambing J mengalami peradangan yang dicirikan dengan ambing mengalami pembengkakan (ukuran tidak normal), hangat saat dipegang dan sampel susu terlihat lebih kental serta adanya gumpalan berwarna merah seperti darah. Salah satu penyakit yang sering dialami oleh ternak penghasil susu adalah terjadinya peradangan pada ambing (mastitis). Radang ambing mengakibatkan peningkatan sel somatik dan bakteri dalam susu. Umumnya, mikroorganisme terdapat pada kotoran hewan, puting, ambing kambing, serta lantai kandang. Kambing perah memiliki perilaku berbaring sehingga ambing sering menyentuh lantai. Kondisi kandang terutama lantai kandang yang tidak bersih memiliki potensi yang sangat besar untuk menyebabkan mastitis (Aziz *et al.*, 2013).

Jumlah total mikroorganisme dalam susu yang mengalami peningkatan setiap pekannya dapat disebabkan oleh penurunan senyawa bioaktif dalam susu. Susu kambing memiliki komponen-komponen susu seperti

immunoglobulin, lisozim, laktoperoksidase dan laktoferin sebagai protein antimikroba. Laktoferin adalah ikatan besi glikoprotein yang terdapat di dalam susu, air liur serta sekresi eksokrin lainnya serta dapat berfungsi sebagai antimikroba (Conner, 1993; Naidu, 2003; Takakura *et al.*, 2003).

Konsentrasi laktofein dalam susu pada awal pemerahan memiliki kadar yang relatif tinggi, namun mengalami penurunan seiring berjalannya waktu. Penelitian yang dilakukan oleh Rachman (2010) menyatakan, konsentrasi laktoferin dalam kolostrum pada awal pemerahan masih tinggi kemudian mengalami penurunan sampai hari ke-3 dan terus berkurang pada saat terbentuknya susu hingga hari berikutnya. Kondisi ini berbanding terbalik dengan jumlah mikroorganisme dalam susu yang semakin berkembang dan bertambah jumlahnya karena menurunnya kadar laktoferin dalam susu sebagai antimikroba. Kadar laktoferin yang tinggi dalam susu dapat meningkatkan mutu susu, terutama kualitas mikrobiologi dan nilai guna susu sebagai pangan fungsional (Rachman, 2010).

Selain kondisi fisiologis ternak, tingginya jumlah mikroorganisme dalam susu juga disebabkan oleh manajemen pemerahan yang kurang baik. Penanganan hewan setelah proses pemerahan selesai menjadi salah satu hal penting dalam mencegah kontaminasi bakteri pada ambing ternak. Salah satu upaya mencegah kontaminasi bakteri setelah proses pemerahan selesai yaitu dengan melakukan celup puting (*teat dipping*). Celup puting merupakan kegiatan menyucikan puting dengan menggunakan antiseptik setelah pemerahan selesai untuk melindungi lubang puting sehingga mikroorganisme patogen tidak dapat masuk ke dalam puting dan mencegah terjadinya kerusakan susu (Sasongko *et al.*, 2012). Secara alami ambing memiliki perangkat pertahanan mekanis yaitu ujung puting susu yang dikenal dengan *ductus papillaris*. Perangkat pertahanan ambing mengalami penurunan pada saat setelah pemerahan, karena ujung puting masih

terbuka dan dapat menyebabkan berbagai macam bakteri patogen masuk ke dalam ambing (Pisestyani, 2017).

Berdasarkan pengamatan di kandang, setelah proses pemerahan selesai pekerja kandang tidak melakukan perlakuan celup puting (*teat dipping*) pada kambing. Salah satu cara untuk mengendalikan mastitis subklinis yaitu melakukan celup puting (*teat dipping*) menggunakan antiseptik (Mahardika, 2016). Menurut Suriyasathaporn dan Chupia (2011), dengan melakukan *teat dipping* dapat menurunkan 3,5 kali jumlah mikroorganisme dalam susu.

Penanganan susu mulai dari peternakan hingga sampai ditangan konsumen perlu mendapat perhatian penting. Susu adalah bahan pangan alami yang memiliki komposisi penyusun sangat baik dan merupakan media yang cocok untuk pertumbuhan bakteri. Mikroorganisme yang terdapat dalam susu dapat mengakibatkan susu mudah rusak dan berbahaya bagi konsumen. Jumlah mikroorganisme dalam susu dapat memengaruhi keamanan dan kualitas produk (Nwankwo *et al.*, 2015).

KESIMPULAN

Rata-rata jumlah total mikroorganisme susu dari 10 ekor kambing Sapera berada di bawah Batas Maksimum Cemaran Mikroba (BMCM). Jumlah total mikroorganisme susu kambing Sapera pada masa laktasi rata-rata mengalami peningkatan setiap pekannya. Tingginya jumlah total mikroorganisme dalam susu tidak terlepas dari kondisi kesehatan ambing dan higiene saat pemerahan.

DAFTAR PUSTAKA

Arjadi, L., Nurwantoro, dan D. W. Harjanti. 2017. Evaluasi cemaran bakteri susu yang ditinjau melalui rantai distribusi susu dari peternakan hingga KUD

di Kabupaten Boyolali. *J. Ilmu Ilmu Pertanian*. 13(1):1-10.

Aziz, A. S., P. Surjowardojo, dan Sarwiyono. 2013. Hubungan bahan dan tingkat kebersihan lantai kandang terhadap kejadian mastitis melalui uji *California Mastitis Test* (CMT) di Kecamatan Tukur Kabupaten Pasuruan. *J. Tern. Trop*. 14(2):72-81.

Barrionuevo, M., M. J. M. Alferéz, I. L. Aliaga, M. R. S. Sampelayo, and M. S. Campos. 2002. Beneficial effect of goat milk on nutritive utilization of iron and copper in malabsorption syndrome. *J. Dairy Sci*. 85:657-664.

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2000. SNI 01-6366-2000. Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Batas Maksimum Residu dalam Bahan Makanan Asal Hewan. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2008. SNI 2897-2008 tentang Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta Hasil Olahannya. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.

Cahyono, D., M. C. Padaga, dan M. E. Sawitri. 2013. Kajian kualitas mikrobiologi (*total plate count*(TPC), *Enterobacteriaceae* dan *Staphylococcus aureus*) susu sapi segar di Kecamatan Krucil Kabupaten Probolinggo. *J. Ilmu. Teknol. Hasil Tern*. 8(1):1-8.

Chye, F. Y., A. Abdullah, and M. K. Ayob. 2004. Bacteriological quality and safety of raw milk in Malaysia. *Food Microbiol*. 21:535-41.

Conner, D. E. 1993. Naturally occurring compounds. Di dalam: Davidson PM, Branen AL, editor. New York (US): Marcel Dekker dari: Antimicrobial in Food. Ed ke-2.

Fayuma, R. 2008. Evaluasi potensi produksi susu pada kambing Saanen di PT. Taurus Dairy Farm [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

- Herawati. 2003. Pengaruh substitusi hijauan pakan dalam ransum dengan nanas aktif terhadap produksi dan kualitas susu pada sapi perah laktas. *J. Indones. Anim. Agric.* 28(2):56-63.
- Ismanto, T., S. Utami, dan H. A. Suratim. 2013. Pengaruh lama penyimpanan dalam refrigerator terhadap berat jenis dan viskositas susu kambing pasteurisasi. *J. Ilmiah Pet.* 1(1):69-78.
- Macciota, N. P. P., C. Dimauro, R. Steri, and A. Cappio-Borlino A. 2008. Mathematical modeling of goat lactation curve. In: G. Paulina & A. Cannas (Eds.). *Dairy Goat Feeding and Nutrition*. Wallingford. CAB International.
- Mahardika, H. A., P. Trisunuwati, dan P. Surdowardojo. 2016. Pengaruh suhu air pencucian ambing dan *teat dipping* terhadap jumlah produksi, kualitas dan jumlah sel somatik susu pada sapi peranakan friesian holstain. *Bul. Pet.* 40(1):11-20.
- Murdiati, T. B., A. Priadi, S. Rachmawati, dan Yuningsih. 2004. Susu pasteurisasi dan penerapan HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*). *J. Ilmu Tern. Vet.* 9(3):172-180.
- Naidu, A. S. 2003. Antimicrobial from Animals. Di dalam: Roller S, editor. *Natural Antimicrobials for The Minimal Processing of Food*. Woodhead. Cambridge.
- Nanu, E., C. Latha, P. B. Sunil, M. Thomas, and M. K. Vrinda. 2007. Quality assurance and public health safety of raw milk at the production point. *American. J. Food Technol.* 2(3):145-152.
- Navyanti, F. dan R. Adriyani. 2015. Higiene sanitasi, kualitas fisik dan bakteriologi susu sapi segar perusahaan susu x di Surabaya. *J. Kes. Ling.* 8(1):36-47.
- Novita, C. I., A. Sudono, I. K. Utama, dan T. Toharmat. 2006. Produktivitas kambing Peranakan Etawa yang diberi ransum berbasis jerami padi fermentasi. *Med. Pet.* 29(2):96-106.
- Nwankwo, I. U., N. Amaechi, and W. A. Adiele WA. 2015. Microbial evaluation of raw milk from dairy farms in Udi L.G.A Enugu State, Nigeria. *J. Agric. Vet. Sci.* 8:60-65.
- Pisestyani, H. 2017. Pengembangan prototipe alat celup puting untuk pencegahan mastitis subklinis pada sapi perah di Indonesia [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Pramesti, N. E. dan R. Yudhastuti. 2017. Analisis proses distribusi terhadap peningkatan *Escherichia coli* pada susu segar produksi peternakan x di Surabaya. *J. Kes. Ling.* 9(2):181-190.
- Rachman, A. B. 2010. Telaah komposisi dan isolasi laktoferin pada kolostrum dan susu dari berbagai bangsa kambing [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Rosartio, R., Y. Suranindyah, S. Bintara, dan Ismaya. 2015. Produksi dan komposisi susu kambing peranakan etawa di dataran tinggi dan dataran rendah Daerah Istimewa Yogyakarta. *Bul. Pet.* 39(3):180-188.
- Ruhimat, A. 2003. Produktivitas kambing persilangan Peranakan Etawa betina dengan kambing Saanen jantan (PESA) di PT. Taurus Dairy Farm [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sasongko, D. A., T. H. Suprayogi, dan S. Mahardika. 2012. Pengaruh berbagai konsentrasi larutan kaporit (CaHOL) untuk *dipping* puting susu kambing perah terhadap total bakteri dan pH susu. *J. Anim. Agric.* 1(2):93-99.
- Suriyasathaporn, W. and V. Chupia. 2011. Reduction in number of bacteria after pre-milking teat dipping in milking dairy cows. *J. Natur. Sci.* 10(2):301-306.
- Sutama, I. K., H. Prasetyo, I. G. M. Budiarsana, Supriyati, Sumanto, dan D. Priyanto. 2010. Perakitan kambing sapera dengan produksi susu 2 L dan pertumbuhan pasca sapih >100 g/hari. Laporan Hasil

- Penelitian. Balai Penelitian Ternak. Ciawi, Bogor.
- Suwito, W., W. S. Nugroho, A. E. T. H. Wahyuni, dan B. Sumiarto. 2014. Analisis mikrobiologi susu kambing peranakan ettawa (PE) dari Kabupaten Sleman Yogyakarta. *J. Ked. Hew.* 8(2):101-104.
- Syarif, Kemal E., dan Bagus H. 2011. *Buku Pintar Beternak dan Bisnis Sapi Perah*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Takakura, N., H. Wikabayashi, H. Ishibashi, S. Teraguchi, Y. Tamura, H. Yamaguchi, and S. Abe. 2003. Oral laktoferrin treatment of experimental oral candidiasis in mice. *Antimicrob. Agent. Chemother.* 47(8):2619-2623.
- Taufik, E., G. Hildebrandt, J. N., T. I. Wirjajanto, K. Kreasukon, K. H. Zessin, M. P. O. Baumann, and F. H. Pasaribu. 2011. Microbiological quality of raw goat milk in Bogor Indonesia. *Med. Pet.* 34(2):105-111.
- Zain, W. N. H. 2013. Kualitas susu kambing segar di peternakan Umban Sari dan Alam Raya Kota Pekanbaru. *J. Pet.* 10(1):24-30.