

Evaluasi Jumlah Total Cemaran Mikroba, Kandungan Lemak, dan Total Solid Susu Sapi Di KSU Tandangsari Sumedang

Evaluation of Total Microbial Contamination, Fat Content, and Total Solid in Cow's Milk at KSU Tandangsari Sumedang

Indra Ahady¹, Bambang Kholiq Mutaqin^{2*}, Didin Supriat Tasripin³

¹Program Sarjana Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran.

²Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran.

³Departemen Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran.

Jl. Raya Bandung-Sumedang KM. 21, Jatinangor-Sumedang, Jawa Barat, Indonesia 45363

Abstrak

Produksi susu sapi yang dihasilkan di Indonesia belum memenuhi kebutuhan susu sapi nasional, sehingga kualitas susu menjadi salah satu aspek penting yang harus diperhatikan dalam produksi susu sapi. Kandungan protein hewani yang tinggi pada susu sapi menjadi indikator utama dalam penilaian kualitas susu sapi. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan mengkaji kualitas susu sapi yang diperoleh dari KSU Tandangsari Sumedang berdasarkan parameter cemaran mikroba, kandungan lemak dan Total Solid pada susu sapi segar. Sampel susu berasal dari 37 kelompok peternak yang diambil selama 6 periode atau 60 hari pada tahun 2024. Metode penelitian yang digunakan adalah metode analisis deskriptif kuantitatif yaitu dengan menghitung rata-rata, nilai maksimum, nilai minimum, simpangan baku, dan koefisien variasi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas susu sapi memiliki nilai rata-rata cemaran mikroba 1×10^6 CFU/mL, kandungan lemak 3,9%, dan Total Solid 11,9%. Berdasarkan hasil tersebut kualitas susu sapi di KSU Tandangsari Sumedang memenuhi kriteria Standar Nasional Indonesia.

Kata Kunci: Susu Sapi Segar, Cemaran Mikroba, Kandungan Lemak, Total Solid, Standar Nasional Indonesia.

Abstract

The production of cow's milk in Indonesia has not yet the national demand, highlighting the importance of ensuring milk quality in dairy production. Among its many qualities, the high protein content in cow's milk serves as a key indicator for assessing its quality. In this study, the quality of cow's milk produced by KSU Tandangsari Sumedang was observed and evaluated based on microbial contamination, fat content, and total solids in fresh milk. The milk samples were obtained from 37 farmer groups during six observation periods, which collectively spanned 60 days in 2024. A descriptive quantitative approach was utilized, involving the calculation of the average, maximum, and minimum values, along with standard deviation and coefficient of variation. The findings revealed that the milk quality had an average microbial contamination level of 1×10^6 CFU/mL, a fat content of 3.9%, and a total solids content of 11.9%. These results indicate that the cow's milk from KSU Tandangsari Sumedang adheres to the Indonesian National Standard.

Keywords: Fresh Cow's Milk, Microbial Contamination, Fat Content, Total Solids, Indonesian National Standard.

PENDAHULUAN

Sapi perah menjadi salah satu jenis ternak yang sangat penting pada penyediaan kebutuhan pangan protein hewani untuk masyarakat. Daging dan telur menjadi bahan pangan penghasil sumber protein hewani yang tinggi. Sebagai salah satu sumber protein hewani yang tinggi, susu memiliki peran penting untuk menunjang kesehatan dan proses pertumbuhan bagi masyarakat.

Produksi susu dalam belum memenuhi kebutuhan susu nasional. Upaya yang dapat dilakukan untuk memaksimalkan produksi susu yang dihasilkan yaitu dengan mengembangkan usaha pada bidang peternakan sapi perah di dalam negeri. Produksi susu yang dihasilkan belum menjadi hasil akhir dalam bidang usaha peternakan

sapi perah. Kualitas susu merupakan masalah utama yang dihadapi oleh peternak sapi perah dalam pengembangan usaha peternakan sapi perah, karena susu merupakan sumber pangan protein hewani yang tinggi sehingga kualitasnya menjadi acuan penting dalam produksi susu. Hal ini menunjukkan terdapat potensi pengembangan usaha pada sektor peternakan sapi perah.

Kontaminasi susu segar dapat disebabkan oleh faktor internal maupun eksternal yang memengaruhi kualitasnya. Faktor eksternal meliputi teknis proses pemerahan, kebersihan kandang, kebersihan peralatan, dan area sekitar peternakan. Sementara itu, faktor internal seperti kesehatan atau sistem imun pada sapi juga berperan penting karena kandungan gizi tinggi dalam susu segar dapat mendukung pertumbuhan bakteri.

Sehingga jika susu terkontaminasi, maka penyebab yang dapat memungkinkan terjadi yaitu susu cepat rusak jika tidak dirawat dengan baik. Terdapat beberapa jenis bakteri yang menjadi kontaminasi susu segar yaitu diantaranya *Streptococcus lactis*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum*, *Aerobacter aerogenes*, *Lactobacillus casei*, dan *Escherichia coli*, maka dari itu kualitas susu yang dihasilkan dapat disebabkan dari faktor internal.

Kualitas susu yang baik dapat menyebabkan susu sesuai dengan persyaratan standar dan layak untuk dikonsumsi, sebaliknya jika kualitas susu buruk dapat menyebabkan susu tidak sesuai dengan persyaratan standar dan tidak layak untuk dikonsumsi. Beberapa persyaratan yang menjadi standar kualitas susu sapi segar antara lain cemaran mikroba, kandungan lemak, Solid Non-Fat, dan Total Solid. Kualitas susu dapat diketahui dengan cara menganalisis susu secara mikrobiologi yang dapat dilakukan di Koperasi.

Koperasi Serba Usaha (KSU) Tandangsari merupakan salah satu koperasi yang bergerak di bidang susu yang terletak di Tanjungsari, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Unit usaha sapi perah adalah unit usaha utama KSU Tandangsari. Koperasi menyimpan produksi susu sapi perah dari kelompok peternak dan kemudian memasarkannya ke Industri Pengolahan Susu (IPS), sedangkan sisanya dipasarkan ke konsumen langsung.

Hal-hal inilah yang layak untuk dikaji lebih jauh melalui penelitian karena terdapat peran langsung dari koperasi dalam penentuan kualitas susu sapi perah yang dihasilkan oleh para peternak. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian penting dilakukan karena hasil dari pengujian dapat menjadikan dasar informasi ilmiah dalam penerapan pada kualitas susu yang nanti dipasarkan dengan tujuan baik untuk dikonsumsi oleh Masyarakat sekitar, sehingga penulis tertarik dengan mengambil judul “Evaluasi Jumlah Total Cemaran Mikroba, Kandungan Lemak, dan Total Solid Susu Sapi Di KSU Tandangsari Sumedang”.

METODOLOGI

Alat, Bahan, dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama satu bulan di KSU Tandangsari, yang berlokasi di Belakang Pasar No. 20, Desa Jatisari, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang. Penelitian dimulai pada tanggal 29 Juli 2024 dan berakhir pada tanggal 29 Agustus 2024. Alat yang digunakan antara lain Alat tulis, Camera Handphone, laptop, sarung tangan karet, cooling box, es batu. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel susu sapi segar yang diperoleh dari 37 kelompok atau terdiri dari 419 anggota peternak sapi perah di KSU Tandangsari Sumedang meliputi empat Kecamatan, yaitu Kecamatan Tanjungsari, Kecamatan Rancakalong, Kecamatan Pamulihan, dan Kecamatan Sukasari.

Analisis Statistik

Data yang diperoleh diolah dengan menghitung rata-rata, nilai minimal, nilai maksimal, simpangan baku atau standar deviasi, dan koefisien variasi. Data yang diperoleh dianalisis dengan rumus analisis statistik deskriptif dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

(1) Rata-rata

Rata-rata atau mean merupakan nilai yang rata-rata dari populasi.

$$\bar{x} = \frac{\sum_i^n = I^{Xi}}{n}$$

Keterangan:

$\sum_i^n = I^{Xi}$ = Jumlah seluruh data
n = Banyaknya data

(2) Nilai Maksimum

Nilai maksimum adalah nilai terbesar pada suatu interval data. Nilai maksimum digunakan untuk mengetahui nilai tertinggi dari peubah yang diamati.

(3) Nilai Minimum

Nilai minimum adalah nilai terkecil pada suatu interval data. Nilai minimum digunakan untuk mengetahui nilai terendah dari peubah yang diamati.

(4) Simpangan Baku

Simpangan baku merupakan perhitungan yang digunakan untuk mengukur jumlah kuadrat semua nilai-nilai individu terhadap rata-rata populasi dengan rumus sebagai berikut:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Keterangan:

S = Simpangan baku

x_i = Nilai x ke-1

\bar{x} = Nilai rata-rata data

n = Jumlah data

(5) Koefisien Variasi

Koefisien variasi merupakan ukuran yang digunakan untuk mengetahui besarnya variasi nilai dari hasil pengukuran variabel yang diamati dengan menggunakan rumus:

$$KV = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\%$$

Keterangan:

KV = Koefisien variasi

S = Simpangan baku

\bar{x} = Rata – rata populasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cemaran Mikroba

Pengujian cemaran mikroba pada susu dilakukan dengan uji resazurin. Prinsip dasar uji resazurin adalah kemampuan bakteri untuk mereduksi warna larutan resazurin, sehingga perubahan warna yang diamati dapat menjadi penilaian kualitas susu sapi. Jika sampel susu yang telah ditambahkan larutan resazurin tidak mengalami perubahan warna, maka kualitas susu sapi dapat dianggap baik. Sebaliknya, apabila warna larutan

berubah dari biru menjadi ungu, merah muda, hingga putih, hal ini menunjukkan bahwa susu sapi memiliki kandungan bakteri yang tinggi, kualitasnya rendah, dan kemungkinan sapi perah mengalami penyakit mastitis

(Arini & Ifalahma, 2021). Data hasil perhitungan yang dilakukan terhadap nilai cemaran mikroba pada susu sapi perah di KSU Tandangsari Sumedang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Kualitas Susu Sapi Selama 6 Periode di KSU Tandangsari Sumedang Merujuk Pada Lampiran 7.

No	Parameter	Periode	Rata-rata	Koefisien Variasi (%)
1	Cemaran Mikroba	1	3±0,78	29,40
		2	1±0	0
		3	1±0	0
		4	1±0	0
		5	1±0	0
		6	1±0	0
2	Kandungan Lemak (%)	1	3,9±0,17	4,29
		2	3,9±0,14	3,70
		3	3,9±0,15	3,93
		4	3,9±0,15	3,91
		5	3,9±0,15	3,80
		6	3,9±0,13	3,21
3	Total Solid (%)	1	11,9±0,12	1,04
		2	11,9±0,12	1,3
		3	11,9±0,18	1,54
		4	11,9±0,12	1,02
		5	11,9±0,12	1,01
		6	11,9±0,12	0,98

Keterangan Grade Cemaran Mikroba:

1	:	< 1 Juta
2	:	1-3 Juta
3	:	3-5 Juta
4	:	> 5 Juta

Berdasarkan Tabel 1. Hasil pengujian terhadap cemaran mikroba pada susu sapi segar di KSU Tandangsari Sumedang yang diperoleh dari Kecamatan Tanjungsari, Kecamatan Rancakalong, Kecamatan Pamulihan, dan Kecamatan Sukasari dapat diketahui rata-rata nilai cemaran mikroba dengan Uji Resazurin selama 6 periode termasuk ke dalam kategori 1 atau sama dengan < 1 Juta yang mengartikan jumlah cemaran mikroba pada susu sapi segar memenuhi kriteria Standar Nasional Indonesia (SNI: No.3141.1:2011) dengan ketentuan bahwa batas maksimum cemaran mikroba yang layak untuk dikonsumsi adalah tidak melebihi 1×10^6 CFU/mL. Nilai rata-rata koefisien variasi cemaran mikroba susu sapi segar 10,18%.

Nilai cemaran mikroba yang berbeda pada setiap periode disebabkan karena higiene pemerahan dari setiap kelompok peternak yang kurang baik, kurangnya kebersihan peternak dalam sanitasi kandang dan kebersihan alat pemerahan serta alat pengambilan sampel susu sapi perah seperti ember yang masih terbuat dari bahan plastik sehingga dapat memungkinkan mikroba mudah untuk menempel pada peralatan tersebut (Rahadyan et al., 2023). Hal tersebut sesuai dengan pendapat (Gargouri et al., 2014) bahwa faktor kebersihan dapat berpengaruh terhadap cemaran mikroba pada susu sapi segar. Penerapan higiene dan manajemen peternakan hingga ke tempat penampungan susu yang baik dapat menjadi cara untuk mengurangi kontaminasi cemaran mikroba pada susu segar.

Kandungan Lemak

Pengujian kandungan lemak susu sapi perah dengan menggunakan alat ukur Lactoscan Milk Analyzer. Lactoscan Milk Analyzer adalah alat yang bersifat portabel untuk menganalisa secara cepat pada susu. Sampel susu yang telah dimasukkan ke dalam alat ukur lactoscan kemudian melewati pancaran gelombang ultrasonik lalu sampel akan keluar kembali dan hasil analisa akan ditampilkan pada layar monitor lactoscan (Sigit et al., 2021). Data hasil perhitungan yang dilakukan terhadap nilai kandungan lemak pada susu sapi perah di KSU Tandangsari Sumedang disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1. Hasil pengujian terhadap kandungan lemak dengan menggunakan alat ukur Lactoscan Milk Analyzer di KSU Tandangsari Sumedang yang diperoleh dari Kecamatan Tanjungsari, Kecamatan Rancakalong, Kecamatan Pamulihan, dan Kecamatan Sukasari dapat diketahui rata-rata nilai kandungan lemak selama 6 periode bernilai 3,9% yang mengartikan kandungan lemak susu sapi segar memenuhi kriteria Standar Nasional Indonesia (SNI: No.3141.1:2011) dengan ketentuan bahwa batas minimum kandungan lemak pada susu sapi segar adalah tidak kurang dari 3%. Nilai rata-rata koefisien variasi kandungan lemak susu sapi segar 2,79%.

Nilai kandungan lemak susu sapi segar yang berbeda pada setiap periode terjadi karena faktor genetik, pakan yang diberikan kepada sapi, perubahan iklim, masa laktasi, prosedur pemerahan dan waktu pemerahan (Maulani et

al., 2022). Pakan yang diberikan dapat memengaruhi kandungan lemak pada susu segar. Mikroba rumen mengubah pakan hijau menjadi Volatile Fatty Acid (VFA), yang terdiri dari 65% asam asetat, 20% asam propionat, dan 15% asam butirat. Semakin banyak produksi asam asetat sintesis, asam lemak meningkat yang kemudian kandungan lemak susu meningkat (Wahyuningsih & Pazra, 2022).

Masa laktasi dan penebaran pada sapi juga dapat memengaruhi kandungan lemak pada susu sapi segar. Kandungan lemak susu yang dihasilkan oleh sapi lebih tinggi pada masa awal dan masa pertengahan laktasi dan pada masa akhir laktasi kandungan lemak susu yang dihasilkan oleh sapi mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Parmar et al., 2021) bahwa perbedaan bangsa sapi, masa laktasi, kehamilan, dan paritas yang berbeda dapat memengaruhi kandungan lemak pada susu. Umur sapi perah yang semakin bertambah setelah lima kali masa laktasi memiliki kecenderungan sedikit penurunan kandungan lemak (Gumessa & Melaku, 2012).

Kandungan lemak susu dipengaruhi oleh interval pemerahan. Interval pemerahan menunjukkan kandungan lemak susu dipengaruhi waktu pemerahan. Kandungan lemak pada susu segar dapat meningkat dengan interval pemerahan yang lebih pendek. Kandungan lemak susu pada sore hari lebih tinggi daripada pada pagi hari. Pemerahan pada pagi hari berlangsung lebih lama dibandingkan pemerahan sore hari, sehingga ambung berada dalam keadaan kosong lebih lama. Maka, tekanan ambung menjadi lebih rendah yang menyebabkan sekresi ambung meningkat (Nugraha et al., 2016).

Total Solid

Pengujian Total Solid susu sapi perah dengan menggunakan alat ukur Lactoscan Milk Analyzer sama seperti kandungan lemak. Data hasil perhitungan yang dilakukan terhadap nilai Total Solid pada susu sapi perah di KSU Tandangsari Sumedang disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1. Hasil pengujian Total Solid dengan menggunakan Lactoscan Milk Analyzer di KSU Tandangsari Sumedang yang diperoleh dari Kecamatan Tanjungsari, Kecamatan Rancakalong, Kecamatan Pamulihan, dan Kecamatan Sukasari dapat diketahui rata-rata nilai Total Solid susu sapi segar selama 6 periode bernilai 11,9% yang mengartikan Total Solid memenuhi kriteria Standar Nasional Indonesia (SNI: No.3141.1:2011) dengan ketentuan bahwa batas minimum Total Solid pada susu adalah tidak kurang dari 10,81%. Nilai rata-rata koefisien variasi Total Solid susu sapi segar 0,90%. Nilai tersebut menunjukkan Total Solid susu sapi segar di KSU Tandangsari Sumedang tergolong seragam karena masih berada di bawah 15% (Nasoetion, 1992).

Kandungan bahan kering pakan yang dikonsumsi oleh ternak digunakan sebagai prekursor-prekursor menjadi pembentuk Total Solid di dalam susu seperti lemak, protein, dan Solid Non-Fat (SNF) (Ibrahim et al., 2023). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Saputra, 2018)

bahwa Total Solid yang dihasilkan dapat menentukan pemalsuan pada susu segar dan sebagian besar Total Solid susu mendapatkan kontribusi dari komposisi lemak, protein, dan Solid Non-Fat (SNF).

KESIMPULAN

Kualitas susu sapi segar yang dihasilkan memenuhi kriteria Standar Nasional Indonesia (SNI: No.3141.1:2011). Nilai rata-rata cemaran mikroba pada susu sapi segar di KSU Tandangsari Sumedang termasuk ke dalam kategori 1 yaitu 1×10^6 CFU/mL. Maka, cemaran mikroba pada susu yang dihasilkan berada dalam batas aman untuk dikonsumsi atau sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI: No.3141.1:2011) yaitu tidak lebih dari 1×10^6 CFU/mL. Nilai rata-rata kandungan lemak susu sapi di KSU Tandangsari Sumedang adalah 3,9%. Hal ini sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI: No.3141.1:2011) yaitu nilai kandungan lemak tidak kurang dari 3%. Nilai Total Solid susu sapi di KSU Tandangsari Sumedang adalah 11,9%. Nilai ini memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI: No.3141.1:2011) yaitu tidak kurang dari 10,81%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anindita, N. S., & Soyi, D. S. (2017). Studi kasus: Pengawasan Kualitas Pangan Hewani Melalui Pengujian Kualitas Susu Sapi yang Beredar di Kota Yogyakarta. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 19(2), 96–105. <https://dx.doi.org/10.25077/jpi.19.2.93-102.2017>
- Arini, L. D. D., & Ifalagma, D. (2021). Pemeriksaan Jumlah Total Bakteri Pada Susu Sapi Segar Dari Peternakan Sapi Di Daerah Kalijambe Sragen. *Journal of Health (JoH)*, 8(2), 128–139. <https://doi.org/10.30590/joh.v8n2.p128-139.2021>
- Arjadi, L., Nuryantoro, N., & Harjanti, D. W. (2018). Evaluasi Cemaran Bakteri Susu yang Ditinjau Melalui Rantai Distribusi Susu Dari Peternak Hingga KUD di Kabupaten Boyolali. *Mediagro*, 13(1), 1–10. <http://dx.doi.org/10.31942/mediagro.v13i1.2146>
- Astuti, T. Y., Soediarso, P., Purwaningsih, H., & Mulyadi, M. A. (2020). Total Solid dan Solid Non Fat Susu Sapi Perah Serta Karakteristik Peternak di Kelompok “Andini Lestari” Kecamatan Cilongok, Banyumas. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP)*, 7, 304–310. <https://jnp.fapet.unsoed.ac.id/index.php/psv/article/view/569>
- BPS (Badan Pusat Statistika). (2023). *Data Produksi Susu Segar Indonesia menurut Provinsi (Ton), 2021-2023*. Jakarta, Indonesia: BPS.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). (2011). *Susu Segar Bagian 1: Sapi 3141.1: 2011*. Jakarta, Indonesia: BSN.
- Chotiah, S. (2020). Beberapa Bakteri Patogen yang Mungkin Dapat Ditemukan Pada Susu Sapi dan Pencegahannya. *Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas*, 259–271.
- Gargouri, A., Hamed, H., Ben Ali, B., Elfeki, A., & Gdoura, R. (2014). Evaluation of Tunisian Milk Quality in Dairy Herds: Inter-relationship Between Chemical, Physical and Hygienic Criteria. *Animal Science Journal*, 85(6), 714–721.

- Hariono, B., Utami, M. M. D., Bakri, A., & Sutrisno, S. (2018). Uji Sifat Fisika dan Kimia Susu Sapi Terpapar UV dengan 1, 3, 5 Sirkulasi. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 18(2), 63–67. <https://doi.org/10.25047/jii.v18i2.1157>
- Ibrahim, T., Wattoo, F. H., Wattoo, M. H. S., & Hamid, S. (2023). Assessment of Fresh Milk Quality Through Quality Parameters: Assessment of Fresh Milk Quality. *Pakistan Journal of Health Sciences*, 4(10), 21–25. <https://doi.org/10.54393/pjhs.v4i10.871>
- Gurmesa, J., & Melaku, A. (2012). Effect of Lactation Stage, Pregnancy, Parity and Age on Yield and Major Components of Raw Milk in Bred Cross Holstein Friesian Cows. *World Journal of Dairy and Food Sciences* 7(2), 146–149. <https://doi.org/10.5829/idosi.wjdfs.2012.7.2.64136>
- Karuniawati, R., & Fariyanti, A. (2013). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Susu Sapi Perah di Kecamatan Megamendung Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat. *Forum Agribisnis: Agribusiness Forum*, 3(1), 73–86. <https://doi.org/10.29244/fagb.3.1.73-86>
- Mahmud, A., Busono, W., Surjowardojo, P., & Tribudi, Y. A. (2020). Produksi Susu Sapi Perah Friesian Holstein (FH) Pada Periode Laktasi Yang Berbeda (Milk Production Of Friesian Holstein (FH) Cows At Different Lactation Periods). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*, 8(2), 79–84. <https://doi.org/10.20956/jitp.v8i2.10132>
- Maulani, I., Rahmadi, Y., & Sugiyono, S. (2022). Kajian Kualitas Susu Sapi Tingkat Peternak Dan Peloper Di Desa Jetak Kecamatan Getasan Kabupaten Semarang. *Media Informasi Penelitian Kabupaten Semarang*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.55606/sinov.v5i1.211>
- Navyanti, F., & Adriyani, R. (2015). Higiene Sanitasi, Kualitas Fisik dan Bakteriologi Susu Sapi Segar Perusahaan Susu X di Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(1), 36–47. <https://doi.org/10.20473/jkl.v8i1.2015.36-47>
- Nugraha, B. K., Salman, L. B., & Hernawan, E. (2016). Kajian Kadar Lemak, Protein dan Bahan Kering Tanpa Lemak Susu Sapi Perah Fries Holland Pada Pemerahan Pagi Dan Sore di KPSBU Lembang. *Students e-Journal Universitas Padjadjaran*, 5(4), 1–15.
- Pamar, P., Lopez-Villalobos, N., Tobin, J. T., Murphy, E., Buckley, F., Crowley, S. V., Kelly, A. L., & Shalloo, L. (2021). Effect of Temperature on Raw Whole Milk Density and its Potential Impact on Milk Payment in the Dairy Industry. *International Journal of Food Science & Technology*, 56(5), 2415–2422. Doi:10.1111/ijfs.14869
- Pasaribu, A., Firmansyah, F., & Idris, N. (2015). Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Produksi Susu Sapi Perah di Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 18(1), 28–35. <https://doi.org/10.20473/jkl.v8i1.2015.36-47>
- Portnoy, M., & Barbano, D. M. (2021). Lactose: Use, Measurement, and Expression of Results. *Journal of Dairy Science*, 104(7), 8314–8325. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18706>
- Pradika, A. Y., Chusniati, S., Purnama, M. T. E., Effendi, M. H., Yudhana, A., & Wibawati, P. A. (2019). Uji Total Escherichia Coli Pada Susu Sapi Segar di Koperasi Peternak Sapi Perah (KPSP) Karyo Ngremboko Kecamatan Purwoharjo Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol2.iss1.2019.1-6>
- Putri, E. (2016). Kualitas Protein Susu Sapi Segar Berdasarkan Waktu Penyimpanan. *Chempublish Journal*, 1(2), 14–20. <https://online-journal.unja.ac.id/chp/article/view/3309>
- Rahadyan, R. A., Tyasningsih, W., Puspitasari, Y., Permatasari, D. A., & Widjiati, W. (2023). Hubungan Teknik Pemerahan Dengan Jumlah Escherichia Coli Pada Susu Segar Dari Peternakan Sapi Perah di KUD Kertajaya, Kabupaten Kediri, Jawa Timur. *Current Biomedicine*, 1(1), 19–24. <https://doi.org/10.29244/curbiomed.1.1.19-24>
- Saputra, F. T. (2018). Evaluasi Total Solid Susu Segar Peternak Tawang Argo Berdasarkan Standar Nasional Indonesia. *Journal of Tropical Animal Production*, 19(1), 22–26. <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2018.019.01.3>
- Setyorini, D. A., Rochmi, S. E., Suprayogi, T. W., & Lamid, M. (2020). Kualitas dan kuantitas produksi susu sapi di Kemitraan PT. Greenfields Indonesia ditinjau dari ketinggian tempat. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(4), 426–433. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.15.4.426-433>
- Shari, A. (2023). Screening Cemaran Bakteri Susu Segar di Kampung Melayu Jakarta Timur. *Indonesian Journal of Health Science*, 3(1), 19–24. <http://dx.doi.org/10.54957/ijhs.v3i1.353>
- Shodiq, A. N., Wanniatie, V., Qisthon, A., & Adianto, K. (2023). Sifat Fisik Susu Sapi Perah: Studi Kasus Peternakan Sapi Perah Rakyat di Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, 7(1), 125–132. <https://doi.org/10.23960/jrip.2023.7.1.125-132>
- Sigit, M., Putri, W. R., & Pratama, J. W. A. (2021). Perbandingan Kadar Lemak, Protein dan Bahan Kering Tanpa Lemak (BKTL) Pada Susu Sapi Segar di Kota Kediri dan Kabupaten Kediri. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 6(1), 31–35. <https://doi.org/10.32503/fillia.v6i1.1401>
- Simamora, J. M. P., & Zebua, D. D. N. (2022). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Produksi Susu Sapi Perah Di Desa Samirono Kecamatan Getasan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 9(2), 471–480. <https://doi.org/10.25157/jimag.v9i3.8442>
- SNI (Standar Nasional Indonesia). (2018). Food Safety Management System. ISO:22000:2018. Jakarta, Indonesia: SNI.
- Suryowardojo, P. (2012). Penampilan Kandungan Protein dan Kadar Lemak Susu Pada Sapi Perah Mastitis Friesian Holstein. *The Journal of Experimental Life Science*, 2(1), 42–48. <https://doi.org/10.21776/ub.jels.2012.002.01.07>
- Syamsi, A. N., Astuti, T. Y., & Widodo, H. S. (2018). Kajian keamanan pangan dan tingkat prevalensi cemaran bakteri susu di Sentra Pengembangan Sapi Perah Cilongok. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 28(3), 224. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2018.028.03.05>
- Utami, K. B., Radiati, L. E., & Surjowardojo, P. (2014). Kajian Kualitas Susu Sapi Perah FH (Studi Kasus Pada Anggota Koperasi Agro Niaga di Kecamatan Jabung Kabupaten Malang). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 24(2), 58–66. <https://jiip.ub.ac.id/index.php/jiip/article/view/174>
- Wahyuningsih, W., & Pazra, D. F. (2022). Kualitas Fisik, Kimia, Mikrobiologi Susu Sapi pada Peternakan Sapi Perah di Kecamatan Caringin Kabupaten Bogor. *Jurnal Agroekoteknologi Dan Agribisnis*, 6(1), 1–16. <https://doi.org/10.51852/jaa.v6i1.532>

- Yudhonegoro, D. W. H. R. J., & Sambodho, P. (2016). Evaluasi Kualitas Susu Segar di Kabupaten Klaten. *AGROMEDIA: Berkala Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 34(1), 8-14.
- Yudonegoro, R. J., Nurwantoro, N., & Harjanti, D. W. (2016). Kajian Kualitas Susu Segar Dari Tingkat Peternak Sapi Perah, Tempat Pengumpulan Susu Dan Koperasi Unit Desa Jatinom Di Kabupaten Klaten (Quality of Raw Milk From Dairy Farm, Milk Collection Center and Dairy Cooperative Jatinom Kabupaten Klaten). *Animal Agriculture Journal*, 3(2), 323–333. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aa>
- Yusuf, R. (2010). Kandungan Protein Susu Sapi Perah Friesian Holstein Akibat Pemberian Pakan yang Mengandung Tepung Katuk (*Sauropus Androgynus* (L)(Merr) yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(1), 1–6.
- Zainudin, M., Ihsan, M. N., & Suyadi, S. (2014). Efisiensi Reproduksi Sapi Perah PFH Pada Berbagai Umur di cv. Milkindo Berka Abadi Desa Tegalsari Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan (Indonesian Journal of Animal Science)*, 24(3), 32–37. <https://jiip.ub.ac.id/index.php/jiip/article/view/185>