

Analisis Karakteristik Fisik, Kimia, dan Mikrobiologi Susu Sapi Segar Di Kecamatan Dawuan, Kabupaten Subang

Yuke Windi Khasanah^{1*}, Rina Rismaya²

¹Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka

²Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka

*Penulis korespondensi: yukewindik@gmail.com

ABSTRAK

Susu sapi merupakan hasil peternakan yang dihasilkan dari ambing sapi dan dikenal memiliki nilai gizi yang tinggi. Susu sapi segar sangat rentan terhadap kerusakan karena belum dilakukan perlakuan apapun kecuali pendinginan. Kualitas susu sapi segar tergantung pada sifat fisik, kimia, dan mikrobiologis susu tersebut. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kualitas fisik, kimia, dan mikrobiologi susu segar yang dijual di Kecamatan Dawuan, Kabupaten Subang. Sampel susu diambil dari tiga peternakan acak yang ada di Kecamatan Dawuan, Kabupaten Subang. Sifat fisik susu sapi segar yang diamati di antaranya yaitu pH dan berat jenis. Sifat kimia yang diamati yaitu kadar lemak, kadar protein, kadar laktosa, serta sifat mikrobiologi yang diamati yaitu *Total Plate Count* (TPC). Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 Perlakuan (Peternakan A, B, dan C) dan 3 kali ulangan. Data dianalisis dengan menggunakan metode deskriptif dan uji ANOVA satu arah, yang dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat signifikan 5%. Berdasarkan hasil analisis, kualitas susu segar yang dijual di kecamatan Dawuan Kabupaten Subang menunjukkan perbedaan yang signifikan pada seluruh parameter yang diuji. Secara umum susu dari ketiga peternakan telah memenuhi Standar SNI 3141.1, 2011. Susu dari peternakan B belum memenuhi standar tersebut, karena hanya mengandung protein sebesar 2,5%.

Kata kunci: Kualitas fisik, kimia, mikrobiologi, susu sapi

1 PENDAHULUAN

Susu sapi adalah cairan berwarna putih yang dihasilkan dari proses pemerahan ambing sapi, dikenal memiliki kandungan gizi yang tinggi. Susu juga dikenal mengandung karbohidrat, vitamin, protein, dan lemak yang sangat bermanfaat bagi manusia (Wiranti et al., 2022). Susu sapi segar berasal dari ambing yang sehat, diperoleh dengan proses pemerahan tidak ditambah ataupun dikurangi dengan campuran bahan lainnya serta belum mendapatkan lain selain pendinginan (SNI 3141.1, 2011). Faktor penting pada penilaian kualitas susu dapat dapat mencerminkan respon penerimaan konsumen dengan berdasarkan pada kualitas fisik, kimia, dan sifat mikrobiologis dari susu tersebut (Navyanti F & Retno A, 2015).

Secara fisik susu dapat dengan mudah diamati untuk melihat kualitasnya, seperti dari segi warna yang cukup berbeda. Warna susu dapat berbeda tergantung dari jenis sapi, jumlah lemak, pakan yang dikonsumsi dan pigmen pembentuk warna pada susu (Wahyuningsih & Pazra, 2022). Berat jenis merupakan salah satu karakteristik fisik susu yang dapat diukur secara langsung menggunakan alat untuk mengetahui nilainya. Tujuan dari pengujian ini yaitu untuk mendeteksi adanya pemalsuan dengan penambahan air pada susu segar, karena susu memiliki berat jenis yang lebih tinggi dibandingkan air. Berat jenis susu dapat dipengaruhi oleh bahan kering yang terkandung pada pakan, semakin tinggi bahan kering yang diberikan maka berat

jenis cenderung meningkat (Zurriyati *et al.*, 2011). Sifat kimiawi susu berkaitan dengan tingkat keasamannya, yang dipengaruhi oleh adanya senyawa-senyawa asam didalamnya, seperti asam sitrat, asam amino, dan asam phosphate kompleks. Sedangkan untuk sifat mikrobiologi susu dapat dipengaruhi oleh kandungan senyawa mikroorganisme yang terkandung pada susu tersebut, yang semakin tinggi senyawa mikroorganisme pada susu maka potensi susu untuk menjadi rusak semakin besar (Wahyuningsih & Pazra, 2022).

Nilai gizi pada susu sangat kompleks, di antaranya yaitu kandungan protein, asam amino, kalsium, vitamin D, vitamin B, vitamin A, magnesium, tembaga, zat besi, vitamin E, iodium, fosfor dan lain sebagainya (Putri, 2016). Kandungan gizi yang tinggi, susu sapi segar juga memiliki banyak manfaat lainnya untuk kesehatan, di antaranya seperti mencegah penyakit jantung dan pembuluh darah, menjadikan rileks dan tenang, meringankan kerja cerebrum, dan mencegah penyakit gondok (Hariono *et al.*, 2021). Susu merupakan salah satu produk dengan rentan tingkat kerusakan yang cukup tinggi. Berbagai macam mikroorganisme dapat menjadi salah satu penyebab kerusakan pada susu, selain itu dapat berdampak pula terhadap kesehatan manusia yang berperan sebagai konsumen (Maryana *et al.*, 2024). Penanganan susu yang tepat menjadi perhatian penting agar susu tidak mudah rusak, karena hal tersebut berhubungan dengan umur simpan susu serta penurunan harga pendapatan peternak yang berperan sebagai produsen (Aritonang, 2017).

Berdasarkan uraian diatas, maka analisis kualitas fisik, kimia, dan mikrobiologi perlu dilakukan. Upaya ini dapat dijadikan sebagai dasar pertimbangan untuk menjamin kualitas susu yang akan diterima oleh konsumen. Susu segar yang dianalisis dihasilkan dari peternakan yang berbeda, baik dari segi sistem pemeliharaan, perawatan, maupun pemberian pakan pada ternak, maka kemungkinan besar terjadi variasi mutu antar sampel. Selain itu, hingga saat ini belum ditemukan penelitian yang membahas kualitas fisik, kimia, dan mikrobiologi susu segar yang dipasarkan di sekitar Kecamatan Dawuan, Kabupaten Subang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas fisik, kimia dan mikrobiologi susu sapi segar yang dijual di Kecamatan Dawuan, Kabupaten subang.

2 METODE

2.1 Alat dan Bahan

Peralat yang digunakan yaitu MIRA Infrared (IR) *Milk Analyzer*, pH meter, gelas ukur, lactodensimeter, cawan petri, inkubator, dan *colony counter*. Adapun bahan uji yang digunakan yaitu susu dari tiga peternakan berbeda yang dijual di Kecamatan Dawuan, Kabupaten Subang.

2.2 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan, yaitu peternakan A, B, dan C, masing-masing tiga ulangan. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif serta diuji dengan uji ANOVA satu arah, yang dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat signifikan 5%. Hasil analisis selanjutnya dibandingkan dengan standar SNI 3141.1:2011 tentang susu segar-bagian 1: sapi.

2.3 Tahap Penelitian

2.3.1 Prosedur Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel mengacu pada penelitian Septiani *et al* (2023) dengan modifikasi, yaitu menggunakan metode *purposive sampling* dengan pengambilan sampel dari beberapa peternakan yang menjual susu di daerah Kecamatan Dawuan Kabupaten Subang. Sampel yang digunakan yaitu susu segar dari tiga sumber peternakan yang berbeda. Peternakan A (modern dan terkontrol), Peternakan B dan C (KUD/Konvensional). Sampel susu diambil sebanyak 500mL dengan menggunakan botol yang terlebih dahulu disterilkan, selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dianalisa.

2.3.2 Pengujian Fisika dan Kimia Susu

Pengujian berat jenis susu dengan menggunakan bantuan alat laktodesimeter, dengan memasukkan sampel sebanyak 250mL ke dalam gelas ukur, selanjutnya memasukkan alat laktodensimeter kedalamnya, dan kemudian membaca hasil yang didapatkan (Wahyuningsih & Pazra, 2022). Pengujian pH susu menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi. Pengujian Lemak, protein, dan laktosa pada susu menggunakan alat MIRA Infrared (IR) *Milk Analyzer* (Bruker, 2021).

2.3.3 Pengujian Mikrobiologi susu

Pengujian *Total Plate Count* (TPC) pada susu mengacu pada SNI 2897, 2008, sebanyak 1mL susu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 9mL larutan *Peptone salt solution* steril 0,95%, lalu dihomogenkan hingga pengenceran 10^{-1} . Proses pengenceran dilanjutkan secara berurutan hingga mencapai tingkat 10^{-5} . Dari setiap pengenceran, diambil 1mL lalu dimasukkan ke dalam cawan petri sebanyak tiga ulangan, selanjutnya media cair *plate count agar* (PCA) sebanyak 20mL dituangkan ke dalam masing-masing cawan, dihomogenkan dengan cara menggeserkan cawan vertikal atau horizontal, lalu dibiarkan hingga memadat. Kemudian cawan yang sudah memadat diinkubasi suhu 35°C selama 48 jam. Koloni yang tumbuh dihitung menggunakan alat *colony counter*.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Fisik Susu

Hasil pengujian fisik susu segar dari tiga peternakan sapi yang diperoleh pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Fisik Susu Sapi Segar

Perlakuan	Pengujian Fisik		Syarat Mutu (SNI 3141.1:2011)	
	Berat Jenis (g/cm^3)	pH	Berat Jenis (g/cm^3)	pH
Peternakan A	$1,030 \pm 0,001^b$	$6,75 \pm 0,01^a$	Min 1,027	6,30-6,80
Peternakan B	$1,029 \pm 0,001^{ab}$	$6,80 \pm 0,01^c$		
Peternakan C	$1,028 \pm 0,001^a$	$6,77 \pm 0,01^b$		

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda ^(a,b,c) pada tabel menunjukkan perbedaan signifikan.

3.1.1 Berat jenis

Pada penelitian ini, rata-rata berat jenis susu yang didapat yaitu $1,030 \pm 0,001^b$ pada peternakan A, $1,029 \pm 0,001^{ab}$ pada peternakan B dan $1,028 \pm 0,001^a$ pada peternakan C (Tabel 1.). Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa berat jenis susu peternakan B tidak berbeda nyata dengan peternakan A dan C, namun Peternakan A berbeda nyata dengan peternakan C. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ketiga peternakan yang menjual susu di daerah kecamatan Dawuan Kabupaten Subang telah sesuai dengan berat jenis yang tercantum pada SNI 3141.1, 2011 yaitu minimal 1,027. Berat jenis tertinggi didapat oleh peternakan A, kemudian diikuti oleh peternakan B dan yang terkecil di antara ketiganya yaitu peternakan C. Perbedaan berat jenis dari ketiga peternakan dipengaruhi oleh kandungan komposisi lain dalam susu sapi segar. Berat jenis dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya seperti globula lemak, laktosa, protein dan garam yang terkandung pada susu sapi segar (Widyawati *et al.*, 2020). Semakin tinggi nilai berat jenis pada susu maka menandakan bahwa susu tersebut berkualitas baik karena memiliki kandungan gizi tinggi dan kadar air rendah (Wulandari *et al.*, 2017)..

3.1.2 pH (Derajat Keasaman)

Dalam penelitian ini, rata-rata pH susu yang didapat adalah $6,75 \pm 0,01^a$, pada peternakan A, $6,80 \pm 0,01^c$ pada peternakan B dan $6,77 \pm 0,01^b$ pada peternakan C (Tabel 1.). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa susu dari ketiga peternak yang dipasarkan di wilayah kecamatan Dawuan Kabupaten Subang, memiliki nilai pH yang sesuai dengan standar SNI 3141.1, 2011, yakni kisaran 6,3 hingga 6,8. Kadar pH tertinggi terdapat pada peternakan B, disusul oleh peternakan C, dan yang terkecil yaitu peternakan A. pH pada susu dapat menentukan tingkat kesegaran dari susu tersebut, karena dapat menandakan bahwa susu tersebut baru saja diperah atau sudah lama dan menuju basi. Nilai pH yang berada dalam rentan sesuai standar SNI menunjukkan bahwa susu masih dalam keadaan segar, tidak mengalami kerusakan dan aman untuk dikonsumsi (Wahyuningsih & Pazra, 2022). Susu sapi segar merupakan produk yang rentan akan kerusakan, di antaranya diakibatkan kontaminasi yang terjadi saat proses pemerahan. Keberadaan mikroorganisme pada susu sapi segar dapat memengaruhi nilai pH akibat adanya aktivitas mikroba yang berkaitan dengan jumlah *Total Plate Count* (TPC), jika pH di bawah 6, hal ini mengindikasikan adanya aktivitas bakteri yang menyebabkan susu menjadi asam. Sebaliknya, pH lebih dari 6,7 dapat mengindikasikan sapi terkena mastitis (Septiani *et al.*, 2023).

3.2 Pengujian Kimia Susu

Hasil pengujian kimia susu segar dari tiga peternakan sapi yang diperoleh pada penelitian ini tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Kimia Susu Sapi Segar

Perlakuan	Pengujian Kimia			Syarat Mutu (SNI 3141.1:2011)		
	Lemak (%)	Protein (%)	Laktosa (%)	Lemak (%)	Protein (%)	Laktosa (%)
Peternakan A	$4,19 \pm 0,02^b$	$3,43 \pm 0,01^c$	$4,91 \pm 0,02^b$			
Peternakan B	$4,40 \pm 0,29^b$	$2,55 \pm 0,06^a$	$4,88 \pm 0,09^b$	Min 1,027	Min 2,8	Min 4,0
Peternakan C	$3,70 \pm 0,15^a$	$3,10 \pm 0,01^b$	$4,69 \pm 0,01^a$			

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda ^(a,b,c) pada tabel menunjukkan perbedaan signifikan.

3.2.1 Lemak

Berdasarkan Tabel 2. didapatkan hasil rata-rata lemak susu sapi segar peternakan A yaitu $4,19 \pm 0,02^b$; peternakan B $4,40 \pm 0,29^b$; dan peternakan C $3,70 \pm 0,15^a$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ketiga peternakan yang menjual susu di daerah kecamatan Dawuan Kabupaten Subang memiliki kadar lemak yang telah sesuai dengan SNI 3141.1, 2011 yaitu minimum kadar lemak sebesar 3,0%. Kadar lemak susu paling tinggi didapatkan oleh peternakan B dan kadar lemak terendah didapatkan oleh peternakan C. Lemak susu dapat dipengaruhi oleh banyak faktor di antaranya seperti pakan yang diberikan pada sapi tersebut. Menurut Pazra & Wahyuningsih (2022), pakan hijau berperan sebagai sumber serat yang difermentasi oleh mikroba dalam rumen menjadi asam lemak volatil, terdiri dari 65% asam asetat, 20% asam propinoat, dan 15% asam butirat.

Pakan yang mengandung serat hijau dapat berpengaruh terhadap kadar lemak pada susu, Peternakan B meskipun merupakan peternakan konvensional namun memiliki kadar lemak yang tinggi, kemungkinan dikarenakan tingginya kadar serat pada pakan serta kurang efisiensi metabolisme sehingga terjadi peningkatan pada lemak serta penurunan pada proteinnya.. Kandungan lemak susu berbeda tergantung pada beberapa faktor, seperti jenis sapi perah, jenis pakan, dan tingkat produksi susu, hal ini disebabkan oleh perbedaan jenis asam lemak volatil yang dihasilkan rumen, hijauan merangsang produksi asam asetat yang cukup tinggi, sedangkan konsentrat merangsang produksi asam propinoat, yang berperan dalam proses sintesis lemak susu (Septiani *et al.*, 2023). Sementara itu, untuk peternakan A karena berasal dari peternakan

modern dengan control nutrisi yang baik memiliki kadar lemak yang cukup tinggi sebanding dengan kadar proteinnya. Peternakan C yang merupakan peternakan konvensional memiliki kadar lemak yang rendah, kemungkinan disebabkan oleh kualitas pakan yang rendah serta tingginya kadar air dalam pakan hijauan yang diberikan.

3.2.2 Protein

Pada penelitian ini didapatkan hasil protein susu sapi segar pada peternakan A sebesar $3,43 \pm 0,01^c$; peternakan B $2,55 \pm 0,06^a$; dan peternakan C $3,10 \pm 0,01^b$ (Tabel 1.). Hasil tersebut menunjukkan bahwa peternakan A dan C yang menjual susu di daerah kecamatan Dawuan Kabupaten Subang telah sesuai dengan yang tercantum pada SNI 3141.1, 2011 yaitu minimal 2,8%. Sedangkan untuk kadar protein peternakan C menunjukkan kurang dari standar. Kandungan protein dalam susu dipengaruhi oleh mutu pakan yang dikonsumsi oleh ternak, selain itu faktor genetik juga berperan dalam menentukan kadar protein susu. Peningkatan kadar protein tidak hanya bergantung pada asupan kalori, tetapi lebih pada kualitas pakan, terutama kandungan karbohidrat di dalamnya. Tingginya kadar pati serta komposisi jagung dalam pakan mampu menghasilkan energi yang tinggi, yang pada akhirnya berpengaruh terhadap peningkatan kadar protein dalam susu (Magan *et al.*, 2021).

3.2.3 Laktosa

Pada penelitian ini didapatkan hasil protein susu sapi segar pada peternakan A sebesar $4,91 \pm 0,02^b$; peternakan B 4,93%; dan peternakan C 4,69% (Tabel 1.). Hasil tersebut menunjukkan bahwa ketiga peternakan yang menjual susu di daerah kecamatan Dawuan Kabupaten Subang telah sesuai dengan yang tercantum pada SNI 3141.1, 2011 yaitu minimal 4,0%. Peternakan B menunjukkan kadar laktosa tertinggi, sedangkan kadar protein terendah didapat oleh peternakan C. Laktosa adalah karbohidrat yang tersusun atas dua molekul gula sederhana yaitu glukosa dan galaktosa. Kandungan laktosa pada susu segar dipengaruhi oleh mutu pakan ternak yang dikonsumsi oleh ternak. Pakan ternak yang mengandung protein tinggi akan meningkatkan penyerapan asam amino dalam usus, yang selanjutnya akan dipecah menjadi gula sederhana melalui proses glikoneisis, hal tersebut mengakibatkan kadar gula dalam darah serta kadar glukosa dalam darah meningkat dan kadar laktosa ikut meningkat (Wahyuningsih & Pazra, 2022).

3.3 Pengujian Mikrobiologi Susu

3.3.1 Total Plate Count (TPC)

Hasil pengujian mikrobiologi susu segar dari tiga peternakan sapi yang diperoleh pada penelitian ini tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian *Total Plate Count* (Tpc) Susu Sapi Segar

Perlakuan	TPC (Log CFU/mL)	Syarat Mutu (SNI 3141.1:2011)
		TPC (Log CFU/mL)
Peternakan A	4,22 ^a	6
Peternakan B	5,99 ^c	
Peternakan C	4,76 ^b	

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda (^{a,b,c}) pada tabel menunjukkan perbedaan signifikan.

Pada penelitian menunjukkan bahwa jumlah *Total Plate Count* (TPC) pada susu sapi segar mencapai 4,22 Log CFU/mL di peternakan A, 5,99 Log CFU/mL di peternakan B; dan 4,76 Log CFU/mL di peternakan C (Tabel 1.). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa ketiga peternakan yang menjual susu di daerah kecamatan Dawuan Kabupaten Subang telah sesuai

dengan yang tercantum pada SNI 3141.1, 2011 yaitu tidak lebih dari 6 Log CFU/mL atau 1×10^6 CFU/mL.

Pencemaran mikroba pada susu disebabkan oleh banyak faktor, di antaranya seperti peralatan pada saat proses pemerahan, kondisi kandang yang kotor, kondisi sapi yang kotor, sumber air yang digunakan tercemar mikroba, dan kondisi pemerah yang tidak higien (Wahyuningsih & Pazra, 2022). Selain itu, peningkatan nilai TPC juga dapat dipengaruhi karena kondisi sapi yang tidak sehat, seperti menderita penyakit mastitis subklinis atau klinis. Kondisi susu segar yang belum mengalami perlakuan pendinginan maupun pengolahan lainnya sangat rentan sekali terkontaminasi oleh mikroba. Sependapat dengan Sugiyani & Safari (2024), yang menyatakan bahwa susu mentah menyediakan lingkungan fisikokimia yang mendukung perkembangan berbagai macam mikroorganisme yang dapat mengontaminasi susu baik selama proses pemerahan maupun pada saat pengumpulan hasil pemerahan.

4 KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kualitas susu segar pada peternakan A (modern dan terkontrol) secara keseluruhan menunjukkan hasil terbaik dan telah memenuhi standar yang tercantum dalam SNI 3141.1, 2011. Peternakan B memiliki kadar lemak rendah namun kadar protein dari peternakan B belum mencapai standar, sedangkan untuk peternakan C berada di tengah dengan hasil yang telah sesuai dengan SNI 3141.1, 2011. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa sistem pemeliharaan dan kualitas pakan sangat berpengaruh terhadap kualitas fisika, kimia, dan mikrobiologi susu sapi segar.

Saran untuk penelitian selanjutnya mungkin dapat dilakukan uji pemalsuan pada susu untuk memastikan bahwa para peternak yang menjual susu di daerah tersebut tidak melakukan kecurangan. Saran untuk peternakan konvensional (B dan C) perlu ditingkatkan kualitas nutrisi pada pakan guna meningkatkan dan memperbaiki kualitas susu yang dihasilkan sehingga memenuhi standar SNI yang telah ditentukan

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan YME yang telah memberkahi, kepada keluarga, dosen pembimbing, pihak peternakan, dan semua pihak yang telah membantu dan kebersamaan selama proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang, S. N. (2017). *Susu dan Teknologi* (Handoko (ed.)). Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas.
- Bruker. (2021). MIRA Infrared (IR) Milk Analyzer. In *Product Sheet XRD 51*. <https://www.bruker.com/content/bruker/int/en/products-and-solutions/diffractometers-and-scattering-systems/x-ray-diffractometers/diffrac-suite-software/diffrac-eva.html>
- Dalley, D., Waugh, D., Griffin, A., Higham, C., de Ruiter, J., & Malcolm, B. (2020). Productivity and environmental implications of fodder beet and maize silage as supplements to pasture for late lactation dairy cows. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 63(1), 145–164. <https://doi.org/10.1080/00288233.2019.1675717>
- Hariono, B., Erawantini, F., Budiprasojo, A., & Puspitasari, T. D. (2021). Perbedaan nilai gizi susu sapi setelah pasteurisasi non termal dengan HPEF (High Pulsed Electric Field). *Action: Aceh Nutrition Journal*, 6(2), 207. <https://doi.org/10.30867/action.v6i2.531>
- Magan, J. B., O'Callaghan, T. F., Kelly, A. L., & McCarthy, N. A. (2021). Compositional and functional properties of milk and dairy products derived from cows fed pasture or concentrate-based diets. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(3), 2769–2800. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12751>

- Maryana, B., Sihite, M., & Triastanti, R. K. (2024). Kadar Lemak, Solid Non Fat, Total Padatan, dan density Susu Kambing Pasteurisasi dengan Penambahan Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu Pada waktu Penyimpanan yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.24198/jthp.v5i1.47028>
- Navyanti F, & Retno A. (2015). Higieni sanitasi, kualitas Fisik dan bakteriologi Susu Sapi Segar Perusahaan Susu x di Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(1), 36–47.
- Putri, E. (2016). Kualitas Protein Susu Sapi Segar Berdasarkan Waktu Penyimpanan. *Chempublish Journal*, 1(2), 1–7.
- Septiani, S., Christi, R. F., & Pratama, A. (2023). Evaluasi Sifat Fisik, Kimia dan Mikrobiologi pada Susu Sapi Segar yang Didapat dari Beberapa Kelompok Ternak di KSU Mitra Jaya Mandiri Ciwidey, Kabupaten Bandung. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 4(2), 256–267. <https://doi.org/10.24198/jthp.v4i2.52413>
- SNI 2897. (2008). *Metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur dan susu, serta hasil olahannya*.
- SNI 3141.1. (2011). SNI 3141.1:2011 Susu segar-Bagian 1: Sapi. *Standar Nasional Indonesia*, 1–4.
- Sugiyani, R. A., & Safari, W. F. (2024). *Perbandingan Suhu Penyimpanan Susu Sapi Segar Terhadap Total Plate Count (TPC)*. 7(02), 280–289.
- Wahyuningsih, & 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>
- Widyawati, R., Mussa, O. R. P. A., Pratama, M. D. W., & Roeswandono. (2020). Perbandingan Kadar Lemak dan Berat Jenis Susu Sapi Perah Friesian Holstein (FH) di Bendul Merisi, Surabaya (Dataran Rendah) dan Nongkojajar, Pasuruan (Dataran Tinggi). *Vitek Bidang Kedokteran Hewan*, 10(November), 15–19.
- Wiranti, N., Wanniatie, V., Husni, A., & Qisthon, A. (2022). Kualitas Susu Sapi Segar pada Pemerahan Pagi dan Sore. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 6(2), 123–128. <https://doi.org/https://doi.org/10.23960/jrip.2022.6.2.123-128>
- Wulandari, Z., Taufik, E., & Syarif, M. (2017). Kajian Kualitas Produk Susu Pasteurisasi Hasil Penerapan Rantai Pendingin. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 5(3), 94–100. <https://doi.org/10.29244/jipthp.5.3.94-100>
- Zurriyati, Y., Noor, R. R. D., & Maheswari, R. R. a. (2011). Analisis Molekuler Genotipe Kappa Kasein (K -Kasein) dan Komposisi Susu Kambing Peranakan Etawah , Saanen dan Persilangannya. *Jitv*, 16(1), 61–70.

LAMPIRAN

Pengujian Fisik Susu

Lampiran 1. Data Hasil Uji Berat Jenis Susu

Perlakuan	Berat Jenis (g/cm ³)				
	U1	U2	U3	Rata-rata	±SD
Peternakan A	1,030	1,030	1,029	1,030	0,001
Peternakan B	1,029	1,028	1,029	1,029	0,001
Peternakan C	1,028	1,028	1,027	1,028	0,001

Lampiran 2. Analisis Ragam Uji Berat Jenis Susu ANOVA

BeratJenis

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	2	.000	9.000	.016
Within Groups	.000	6	.000		
Total	.000	8			

Lampiran 3. Data Hasil Uji pH Susu

Perlakuan	pH			Rata-rata	±SD
	U1	U2	U3		
Peternakan A	6,75	6,74	6,75	6,75	0,01
Peternakan B	6,80	6,81	6,80	6,80	0,01
Peternakan C	6,76	6,77	6,77	6,77	0,01

Lampiran 4. Analisis Ragam Uji pH Susu

ANOVA

pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.005	2	.002	74.333	.000
Within Groups	.000	6	.000		
Total	.005	8			

Pengujian Kimia Susu

Lampiran 5. Data Hasil Uji Lemak Susu

Perlakuan	Lemak (%)			Rata-rata	±SD
	U1	U2	U3		
Peternakan A	4,21	4,20	4,17	4,19	0,02
Peternakan B	4,41	4,11	4,69	4,40	0,29
Peternakan C	3,61	3,62	3,88	3,70	0,15

Lampiran 6. Analisis Ragam Uji Lemak Susu

ANOVA

Lemak

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.774	2	.387	10.753	.010
Within Groups	.216	6	.036		
Total	.990	8			

Lampiran 7. Data Hasil Uji Protein Susu

Perlakuan	Protein (%)			Rata-rata	±SD
	U1	U2	U3		
Peternakan A	3,43	3,43	3,44	3,43	0,01
Peternakan B	2,51	2,51	2,62	2,55	0,06
Peternakan C	3,11	3,11	3,09	3,10	0,01

Lampiran 8. Analisis Ragam Uji Protein Susu

ANOVA

Protein

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.205	2	.602	430.341	.000
Within Groups	.008	6	.001		
Total	1.213	8			

Lampiran 9. Data Hasil Uji Laktosa Susu

Perlakuan	Laktosa (%)				
	U1	U2	U3	Rata-rata	±SD
Peternakan A	4,92	4,91	4,89	4,91	0,02
Peternakan B	4,94	4,92	4,77	4,88	0,09
Peternakan C	4,69	4,69	4,70	4,69	0,01

Lampiran 10. Analisis Ragam Uji Laktosa Susu ANOVA

Laktosa

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.080	2	.040	13.487	.006
Within Groups	.018	6	.003		
Total	.098	8			

Pengujian Mikrobiologi Susu

Lampiran 11. Data Hasil Uji TPC Susu

Perlakuan	TPC (Log CFU/mL)				
	U1	U2	U3	Rata-rata	±SD
Peternakan A	4,18	4,23	4,26	4,22	0,04
Peternakan B	5,98	5,99	5,99	5,99	0,01
Peternakan C	4,76	4,75	4,76	4,76	0,01

Lampiran 12. Analisis Ragam Uji TPC Susu ANOVA

TPC

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.907	2	2.453	4329.431	.000
Within Groups	.003	6	.001		
Total	4.910	8			

Lampiran 13. Gambar Penelitian

