

Analisis Kandungan Protein pada Susu Sapi Perah Kemasan dari Peternakan Desa Gunung Perak Sinjai Barat

Islawati¹(✉),
Nurlaela², Adam³
¹Universitas Negeri
Makassar
^{2,3}STIKES Panrita
Husada Bulukumba

¹e-mail:
islawati@unm.ac.id

ABSTRAK

Manusia membutuhkan makanan dan minuman yang berperan sebagai zat pembangun, pengatur, dan sumber energi. Protein adalah komponen penting yang berfungsi dalam pemeliharaan jaringan, pembentukan senyawa esensial tubuh, pembentukan antibodi, dan mempertahankan keseimbangan tubuh. Namun, kandungan protein pada susu sapi perah kemasan dapat mengalami penurunan seiring waktu penyimpanan setelah pengemasan, yang dapat mempengaruhi nilai gizi yang diterima oleh konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis perubahan kadar protein pada susu sapi perah kemasan selama tiga hari setelah pengemasan. Metode penelitian yang digunakan adalah spektrofotometri UV-VIS Genesys 10-S untuk mengukur kadar protein pada sampel susu sapi perah yang diambil dari Desa Gunung Perak, Kecamatan Sinjai Barat, Kabupaten Sinjai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan protein susu satu hari setelah pengemasan adalah 0,027%, dua hari setelah pengemasan 0,021%, dan tiga hari setelah pengemasan 0,019%. Penurunan kadar protein ini menunjukkan bahwa lamanya penyimpanan setelah pengemasan berpengaruh negatif terhadap kualitas protein susu. Implikasi dari hasil penelitian ini adalah perlunya perhatian khusus dalam proses penyimpanan dan distribusi susu sapi perah kemasan untuk mempertahankan kandungan proteinnya, sehingga nilai gizi yang diterima konsumen tetap optimal. Penelitian lebih lanjut dengan metode berbeda disarankan untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan kadar protein pada susu tersebut.

KATA KUNCI

desa gunung perak; kualitas susu; protein; spektrofotometri uv-vis, susu sapi perah

ABSTRACT

Humans require food and beverages that serve as building materials, regulators, and sources of energy. Protein is an essential component that functions in tissue maintenance, formation of essential body compounds, antibody production, and maintaining bodily balance. However, the protein content in packaged dairy cow milk can decrease over storage time after packaging, which may affect the nutritional value received by consumers. This study aims to identify and analyze changes in protein levels in packaged dairy cow milk over three days after packaging. The research method used is UV-VIS spectrophotometry with a Genesys 10-S spectrophotometer to measure the protein content in dairy cow milk samples taken from Gunung Perak Village, Sinjai Barat Subdistrict, Sinjai Regency. The results showed that the protein content of the milk one day after packaging was 0.027%, two days after packaging was 0.021%, and three days after packaging was 0.019%. This decrease in protein levels indicates that the duration of storage after packaging negatively affects the protein quality of the milk. The implication of these research findings is the need for special attention in the storage and distribution process of packaged dairy cow milk to maintain its protein content, ensuring that the nutritional value received by consumers remains optimal. Further research with different methods is recommended to obtain more in-depth information about the factors influencing changes in protein levels in the milk.

KEYWORDS

gunung perak village; milk quality; protein; uv-vis spectrophotometry; dairy cow milk



PENDAHULUAN

Manusia memerlukan asupan makanan dan minuman yang cukup untuk kelangsungan hidup. Tidak hanya sebagai sumber energi, makanan dan minuman berperan dalam membangun, memperbaiki, dan menjaga jaringan tubuh agar tetap berfungsi optimal. Zat gizi yang terkandung dalam makanan dan minuman dibagi menjadi tiga fungsi utama, yaitu sebagai zat pembangun, zat pengatur, dan sumber energi. Zat pembangun berfungsi untuk memperbaiki dan membentuk jaringan tubuh yang rusak, sedangkan zat pengatur berperan dalam proses metabolisme. Sementara itu, zat sebagai sumber energi menyediakan tenaga bagi tubuh untuk beraktivitas sepanjang hari, baik dalam bekerja, belajar, maupun berolahraga.

Keseimbangan asupan gizi menjadi faktor kunci dalam menjaga kesehatan tubuh. Beberapa zat gizi penting yang dibutuhkan oleh tubuh antara lain protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral seperti kalsium, zat besi, dan asam folat. Kandungan gizi ini tidak hanya bermanfaat bagi pertumbuhan fisik, tetapi juga berperan dalam fungsi kognitif dan emosional. Misalnya, keseimbangan antara karbohidrat, lemak, dan protein terbukti mendukung pertumbuhan dan perkembangan optimal pada anak-anak, serta mempertahankan kesehatan tubuh pada usia dewasa (Fennema, 1996).

Protein merupakan salah satu zat gizi makro yang sangat penting bagi kehidupan. Protein berperan dalam berbagai fungsi biologis yang vital, seperti pemeliharaan jaringan tubuh, pembentukan enzim dan hormon, serta penyusunan antibodi yang melindungi tubuh dari infeksi. Sumber protein dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu protein nabati dan protein hewani. Protein nabati umumnya terdapat pada bahan seperti tahu, tempe, dan kacang-kacangan, sedangkan protein hewani ditemukan pada daging merah, ayam, ikan, telur, serta produk olahan susu (Tehnawidjaja et al., 2017).

Susu dikenal sebagai sumber gizi yang kaya akan protein dan lemak, sehingga sangat penting bagi kesehatan tubuh. Susu memberikan manfaat gizi yang esensial bagi berbagai kelompok umur. Bagi bayi, susu membantu dalam proses pertumbuhan dan perkembangan awal, sementara bagi orang dewasa dan lansia, susu membantu mempertahankan kepadatan tulang dan mencegah osteoporosis. Oleh karena itu, pemahaman tentang kandungan protein dan lemak dalam susu menjadi penting agar konsumen dapat memperoleh manfaat gizi yang maksimal (Aritonang, 2010).

Peternakan sapi perah berperan sebagai salah satu pilar ekonomi di pedesaan, terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Selain menyediakan susu

sebagai sumber nutrisi, peternakan sapi perah juga menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan pendapatan masyarakat setempat. Salah satu desa di Indonesia yang memiliki potensi peternakan sapi perah adalah Desa Gunung Perak, Kecamatan Sinjai Barat, Kabupaten Sinjai. Susu sapi perah dari desa ini banyak dikonsumsi oleh masyarakat sekitar sebagai sumber protein dan kalsium alami yang berkualitas (Kartika, Lilik, & Puguh, 2011).

Meskipun susu sapi perah di Desa Gunung Perak sudah dikenal luas, informasi mengenai kandungan protein dalam susu ini masih terbatas. Padahal, pengetahuan akan kandungan protein yang terkandung dalam susu penting untuk memastikan produk susu yang dikonsumsi memiliki nilai gizi yang sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, kandungan protein dalam susu dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk lama penyimpanan dan kondisi penyimpanan setelah pengemasan, yang dapat menurunkan kualitas gizi susu tersebut.

Penelitian mengenai kandungan protein dalam susu sapi perah di Desa Gunung Perak menjadi penting untuk mengidentifikasi kualitas gizi yang ada. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan kandungan protein selama masa penyimpanan. Dengan begitu, produsen dapat menentukan masa simpan susu yang efektif dan aman untuk menjaga kualitas gizi susu. Hal ini tidak hanya penting bagi konsumen, tetapi juga bagi produsen dalam menjaga kualitas dan kepercayaan konsumen terhadap produk mereka (Pratiwi, Susilo, & Putri, 2020). Dilakukan dengan menganalisis kandungan protein pada susu sapi perah kemasan yang diproduksi di Desa Gunung Perak. Analisis dilakukan selama tiga hari setelah pengemasan untuk melihat perubahan kandungan protein yang terjadi. Metode yang digunakan adalah spektrofotometri UV-VIS Genesys 10-S, sebuah metode analisis yang dinilai akurat dalam mengukur kadar protein secara efisien. Metode ini memungkinkan pengukuran protein secara lebih tepat sehingga hasil penelitian diharapkan dapat memberikan data yang dapat diandalkan (Deeth & Fitz-Gerald, 2006).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami bagaimana perubahan kandungan protein pada susu sapi perah kemasan terjadi seiring lamanya penyimpanan. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi penting bagi produsen susu perah dalam upaya meningkatkan kualitas produk mereka. Informasi yang

dihasilkan tidak hanya bermanfaat bagi produsen, tetapi juga bagi konsumen dalam menentukan produk susu yang berkualitas (Rahman & Utami, 2019).

Dengan hasil penelitian ini, diharapkan terjadi peningkatan kesadaran akan pentingnya menjaga kualitas susu dalam rantai produksi hingga sampai ke tangan konsumen. Selain memberikan dampak positif bagi kesehatan masyarakat, penelitian ini juga dapat mendukung perkembangan industri peternakan sapi perah di Desa Gunung Perak. Dengan demikian, penelitian ini berpotensi memberikan kontribusi pada peningkatan perekonomian lokal melalui peningkatan kualitas dan nilai jual produk susu sapi perah di daerah tersebut.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk menganalisis kandungan protein pada susu sapi perah kemasan dari Desa Gunung Perak selama tiga hari setelah pengemasan. Penelitian dilaksanakan di Desa Gunung Perak, Kecamatan Sinjai Barat, Kabupaten Sinjai, tempat pengambilan sampel susu sapi perah kemasan. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium STIKes Panrita Husada Bulukumba. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh susu sapi perah kemasan yang diproduksi di peternakan susu sapi di Desa Gunung Perak. Sampel diambil sebanyak tiga sampel susu sapi perah kemasan, masing-masing mewakili susu pada hari pertama, kedua, dan ketiga setelah pengemasan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi spektrofotometer UV-VIS Genesys 10-S untuk pengukuran absorbansi, tabung reaksi, timbangan analitik untuk penimbangan bahan, cawan porselen, mortar dan alu untuk penghalusan bahan, batang pengaduk kaca, pipet volume, bola hisap, corong, kertas saring, erlenmeyer, dan labu takar. Bahan yang digunakan antara lain sampel susu sapi perah kemasan, reagen biuret sebagai pereaksi untuk penentuan protein, protein standar Bovine Serum Albumin (BSA), aquades sebagai pelarut, asam asetat glasial untuk pengendapan protein, tembaga(II) sulfat, kalium natrium tartarat, dan natrium klorida.

Prosedur penelitian dimulai dengan pembuatan kurva standar. Sebanyak 0,5 mL larutan BSA dilarutkan dalam 1 mL aquades untuk menghasilkan larutan induk. Larutan standar dengan konsentrasi 0,025%, 0,25%, 0,5%, 1%, dan 2% dibuat dengan mengencerkan larutan induk sesuai kebutuhan. Masing-masing larutan standar sebanyak

0 mL (blanko), 0,05 mL, 0,1 mL, 0,2 mL, 0,4 mL, dan 0,8 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan aquades hingga volume total 1 mL. Setelah itu, ditambahkan 3 mL reagen biuret ke dalam setiap tabung reaksi. Campuran diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit hingga terbentuk warna ungu yang sempurna. Absorbansi masing-masing larutan standar diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 548 nm untuk membentuk kurva standar. Persiapan sampel dilakukan dengan memanaskan 50 mL sampel susu sapi perah dan menambahkan asam asetat glasial hingga semua protein mengendap. Endapan protein yang terbentuk disaring menggunakan kertas saring kasar, dan filtrat hasil penyaringan dibuang. Endapan kemudian dikeringanginkan hingga kering.

Kadar Protein ditentukan dengan cara Endapan protein ditimbang dan dilarutkan kembali dalam 1 mL aquades. Sebanyak 4 mL reagen biuret ditambahkan ke dalam larutan sampel. Larutan diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 548 nm menggunakan spektrofotometer. Kadar protein dihitung menggunakan persamaan regresi linear dari kurva standar:

$$\text{Kadar Protein (mg/mL)} = \frac{\text{Absorbansi Sampel} - b}{a}$$

Dimana *a* adalah kemiringan (slope) dan *b* adalah intersep dari kurva standar.

Data absorbansi yang diperoleh dibandingkan dengan kurva standar untuk menentukan kadar protein dalam sampel. Hasil disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk melihat perubahan kadar protein selama tiga hari penyimpanan. Analisis statistik dilakukan menggunakan uji ANOVA satu arah untuk mengetahui perbedaan signifikan antar hari penyimpanan dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan kadar protein pada susu sapi perah kemasan dari Desa Gunung Perak selama tiga hari setelah pengemasan. Hasil pengukuran kadar protein disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kadar Protein pada Susu Sapi Perah Kemasan Selama Tiga Hari Penyimpanan

No	Sampel	Absorbansi A	Absorbansi B	Absorbansi C	Rata-rata Absorbansi	Konsentrasi Sampel (ppm)	Kadar Protein (%)
1	1 hari setelah pengemasan	2,618	2,586	2,589	2,597	10,504	0,027

2	2 hari setelah pengemasan	2,060	2,061	2,057	2,059	8,262	0,021
3	3 hari setelah pengemasan	1,865	1,825	1,807	1,832	7,312	0,019

Tabel 1 menunjukkan hasil pengukuran absorbansi dan kadar protein pada susu sapi perah kemasan selama tiga hari penyimpanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein pada susu sapi perah kemasan mengalami penurunan seiring dengan lamanya penyimpanan. Pada hari pertama setelah pengemasan, kadar protein sebesar 0,027%. Kadar ini menurun menjadi 0,021% pada hari kedua dan 0,019% pada hari ketiga. Penurunan kadar protein ini diindikasikan oleh penurunan nilai absorbansi rata-rata yang diukur menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 548 nm. Data menunjukkan bahwa terdapat penurunan nilai absorbansi dan kadar protein seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Penurunan absorbansi mengindikasikan berkurangnya konsentrasi protein dalam sampel susu sapi perah kemasan.

Penurunan kadar protein pada susu sapi perah selama penyimpanan dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme berdasarkan teori kimia pangan dan mikrobiologi. Susu secara alami mengandung enzim proteolitik seperti plasmin yang dapat menguraikan protein, terutama kasein, menjadi peptida dan asam amino. Selama penyimpanan, terutama pada suhu yang tidak terkontrol, aktivitas enzim ini dapat meningkat, mengakibatkan penurunan kadar protein total dalam susu (Walstra et al., 2006). Mikroorganisme seperti bakteri proteolitik dapat berkembang biak dalam susu jika kondisi penyimpanan tidak higienis atau suhu penyimpanan terlalu tinggi. Bakteri ini menghasilkan enzim yang menguraikan protein menjadi molekul yang lebih sederhana, sehingga mengurangi kadar protein dalam susu (Deeth & Fitz-Gerald, 2006). Selain itu Suhu penyimpanan yang tinggi dapat mempercepat reaksi kimia dan aktivitas enzimatik dalam susu. Semakin lama susu disimpan pada suhu yang tidak sesuai, semakin besar kemungkinan terjadinya degradasi protein. Waktu penyimpanan yang lama memberikan kesempatan bagi proses tersebut untuk berlangsung lebih lanjut (Fennema, 1996).

Penurunan kadar protein pada susu selama penyimpanan telah dilaporkan dalam beberapa penelitian sebelumnya. Siregar et al. (2017) menemukan bahwa kadar protein dalam susu sapi pasteurisasi menurun secara signifikan setelah penyimpanan selama tiga hari pada suhu ruang. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa aktivitas enzim proteolitik dan pertumbuhan mikroorganisme dalam susu dapat menyebabkan degradasi protein.

Selain itu, Rahman dan Utami (2019) melaporkan bahwa susu sapi yang disimpan pada suhu 25°C mengalami penurunan kadar protein sebesar 0,01% per hari. Penelitian ini mendukung temuan bahwa suhu penyimpanan yang tidak terkontrol dapat mempercepat degradasi protein dalam susu. Faktor suhu berperan penting dalam aktivitas enzim dan pertumbuhan mikroorganisme yang menguraikan protein menjadi peptida dan asam amino sederhana.

Pratiwi et al. (2020) menyatakan bahwa penurunan kadar protein dalam susu dapat dipengaruhi oleh paparan cahaya dan oksigen. Kedua faktor ini berpotensi memicu reaksi oksidasi protein, yang berdampak pada perubahan struktur dan fungsi protein dalam susu. Proses oksidasi tersebut mengubah komponen protein, mengurangi kualitas nutrisinya, serta mempengaruhi stabilitas produk susu secara keseluruhan. Karena itu, pengemasan yang meminimalkan kontak dengan cahaya dan oksigen, serta penyimpanan dalam kondisi gelap, sangat dianjurkan untuk menjaga kandungan protein agar tetap stabil dan berkualitas.

Penelitian ini sejalan dengan berbagai temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa penurunan kadar protein selama penyimpanan susu adalah proses umum yang disebabkan oleh faktor biologis dan lingkungan. Fenomena ini menekankan pentingnya pengendalian kualitas dalam rantai distribusi, mulai dari proses produksi hingga penyimpanan dan pengiriman ke konsumen. Pengendalian kondisi penyimpanan susu sapi perah, terutama dalam hal pengemasan yang mampu menghambat paparan cahaya dan oksigen, merupakan langkah kritis untuk memastikan kandungan nutrisi tetap optimal. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa pengemasan dan kondisi penyimpanan yang tepat dapat memainkan peran penting dalam mempertahankan kualitas protein dalam produk susu.

Dari sudut pandang teori, penurunan kadar protein seiring waktu dapat dijelaskan melalui konsep kinetika reaksi enzimatik dan pertumbuhan mikroorganisme dalam makanan (Fennema, 1996). Faktor-faktor seperti suhu, pH, dan aktivitas air mempengaruhi laju reaksi degradasi protein. Oleh karena itu, pengendalian faktor-faktor tersebut sangat penting dalam industri pangan untuk mempertahankan kualitas produk. Penurunan kadar protein dalam susu sapi perah kemasan selama penyimpanan memiliki implikasi penting terhadap nilai nutrisi yang diterima oleh konsumen. Protein adalah nutrisi esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, perbaikan jaringan, dan fungsi

fisiologis lainnya. Penurunan kadar protein dapat mengurangi manfaat gizi yang diperoleh dari konsumsi susu. Bagi produsen susu, temuan ini menegaskan pentingnya pengendalian kualitas selama proses produksi, pengemasan, dan distribusi. Penyimpanan susu pada suhu rendah dan penggunaan kemasan yang tepat dapat membantu mempertahankan kandungan protein. Edukasi kepada konsumen mengenai cara penyimpanan susu yang benar juga penting untuk memastikan kualitas nutrisi tetap terjaga hingga saat dikonsumsi.

Keterbatasan dalam penelitian ini meliputi jumlah sampel yang terbatas dan kurangnya pengendalian terhadap kondisi penyimpanan selama transportasi sampel dari lokasi pengambilan ke laboratorium. Hal ini dapat mempengaruhi keakuratan hasil yang diperoleh. Selain itu, tidak dilakukan pengujian mikrobiologis untuk mengidentifikasi jenis mikroorganisme yang berkontribusi terhadap penurunan kadar protein.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar protein pada susu sapi perah kemasan dari Desa Gunung Perak selama tiga hari penyimpanan setelah pengemasan; kadar protein menurun dari 0,027% pada hari pertama menjadi 0,021% pada hari kedua, dan 0,019% pada hari ketiga, yang diindikasikan oleh penurunan nilai absorbansi yang diukur menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 548 nm. Penurunan kadar protein ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahman dan Utami (2019), yang menemukan bahwa penyimpanan susu pada suhu tidak stabil dapat menyebabkan degradasi protein. Selain itu, Pratiwi, Susilo, dan Putri (2020) juga melaporkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap kualitas protein susu sapi pasteurisasi. Kondisi penyimpanan seperti suhu yang tidak stabil dan paparan lingkungan berkontribusi terhadap percepatan degradasi protein akibat aktivitas enzim proteolitik alami dan pertumbuhan mikroorganisme yang menguraikan protein menjadi molekul yang lebih sederhana. Implikasi dari temuan ini adalah pentingnya pengendalian kondisi penyimpanan setelah pengemasan untuk mempertahankan kualitas protein dalam susu sapi perah kemasan. Penelitian lebih lanjut dengan variasi metode penyimpanan dan pengemasan disarankan untuk memahami lebih dalam faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas protein dalam susu, sebagaimana disarankan oleh Pratiwi et al. (2020).

DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang, S. (2010). *Susu dan teknologi*. Cirebon: Swagati Press.
- Baterun, K. (2017). Analisis kadar protein pada teripang (*Holothuria argus*) terhadap lama perebusan. *Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technology*, 1(2), [halaman tidak tersedia].
- Deeth, H. C., & Fitz-Gerald, C. H. (2006). Lipolytic and proteolytic enzymes in milk: Characteristics, roles, and control. In P. F. Fox & P. L. H. McSweeney (Eds.), *Advanced dairy chemistry* (Vol. 2, pp. 481–556). Springer.
- Elisa, P. (2016). Kualitas protein dan susu sapi segar berdasarkan waktu penyimpanan. *Chempublish Journal*, 1(2), 14–20.
- Fennema, O. R. (1996). *Food chemistry* (Edisi ke-3). New York: Marcel Dekker Inc.
- Feryalin, N., & Retno, A. (2015). Higiene sanitasi, kualitas fisik, dan bakteriologi susu sapi segar perusahaan susu X di Surabaya. [Skripsi tidak dipublikasikan]. Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga.
- Kartika, B., Lilik, E., & Puguh, S. (2011). Kajian kualitas sapi perah (studi kasus pada anggota koperasi agro niaga di Kecamatan Jabung Kabupaten Malang). *Jurnal Ilmu Peternakan*, 24(2), 58–66.
- Mamat, P., Muzakkir, B., & Nurul, A. (2014). Analisis kadar protein dan lemak pada ikan julung-julung asap (*Hemirhamphus far*) asal Kecamatan Kayoa Maluku Utara dengan metode Kjeldahl dan gravimetri. *Jurnal Farmasi*, 6(2), 178–186.
- Nur, A. N., & Shopia, L. (2018). Analisis kandungan protein total ikan kakap merah dan ikan kerapu. *Jurnal Biology Science dan Education*, 7(1), 14–20.
- Pratiwi, R., Susilo, H., & Putri, D. A. (2020). Pengaruh paparan cahaya dan suhu terhadap kualitas protein susu sapi selama penyimpanan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 15(2), 112–120.
- Puspito, A., & Agatha, W. (2012). Kandungan ASI (air susu ibu) pada berbagai suhu dan lama penyimpanan. *Jurnal Gizi Klinik*.
- Putri, T. (2016). *Keampuhan air dan minyak bagi kesehatan*. Yogyakarta: Laksana.
- Putri, T. (2019). *Keampuhan air dan minyak kelapa bagi kesehatan*. Yogyakarta: Cetakan Pratama.

- Rahman, F., & Utami, T. (2019). Studi penurunan kadar protein susu sapi selama penyimpanan pada berbagai suhu. *Media Gizi dan Kesehatan*, 10(1), 55–62.
- Ratya, N., Taufik, E., & Arief, I. (2017). Chemical, physical, and microbiological characteristics of Etawa goat milk in Bogor. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 5(1), 1–4.
- Riski, P., Purwanto, B., & Atabany, A. (2016). Produksi dan kualitas susu sapi FH laktasi yang diberi pakan daun pelapah sawit. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(3), 145–149.
- Santoso, B. (2018). Pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas susu pasteurisasi. *Jurnal Teknologi Pangan*, 12(1), 45–52.
- Siregar, N., Dewi, K., & Wijaya, A. (2017). Pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas susu sapi pasteurisasi. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 19(1), 28–35.
- Suryawardojo, P. (2012). Penampilan kandungan protein dan kadar lemak susu sapi perah mastitis *Friesian Holstein*. *Jurnal Kandungan Protein dan Lemak Sapi Perah Mastitis*, 2(1), [halaman tidak tersedia].
- Tehnowidjaja, M., et al. (2017). *Protein*. Jakarta: Clasindo.
- Walstra, P., Wouters, J. T. M., & Geurts, T. J. (2006). *Dairy science and technology*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Widodo, S., Widagdo, S., Aeth, W., & Bambang, S. (2014). Analisis mikrobiologi susu kambing peranakan Etawa (PE) dari Kabupaten Sleman Yogyakarta. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 8(2), 101–102.