



Evaluasi Kualitas Susu Sapi dengan Teknologi Lactoscan, Uji Alkohol, dan Reduktase di Balai Besar Pelatihan Peternakan (BBPP) Batu

Evaluation of Cow Milk Quality with Lactoscan Technology, Alcohol Test, and Reductase at the Batu Livestock Training Center (BBPP)

Anggrenita Maria Gita Madeira*, Yohana Kamla

Program Studi Budidaya Ternak, Fakultas Vokasi Logistik Militer, Universitas Pertahanan RI, Nusa Tenggara Timur

*Corresponding Author. E-mail address: gita.madeira11@gmail.com

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 14 February 2025

Revised: 1 March 2025

Accepted: 6 March 2025

Published: 1 July 2025

KATA KUNCI:

Kualitas susu,
Lactoscan,
Standar higienis,
Uji alkohol,
Uji reduktase

KEYWORDS:

Alcohol test,
Hygienic standards
Lactoscan,
Milk quality,
Reductase test,

© 2023 The Author(s). Published by
Department of Animal Husbandry, Faculty
of Agriculture, University of Lampung in
collaboration with Indonesian Society of
Animal Science (ISAS).

This is an open access article under the CC
BY 4.0 license:

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

ABSTRAK

Evaluasi kualitas susu sapi sangat penting untuk memastikan keamanan dan kandungan nutrisi yang sesuai dengan standar. Penelitian ini dilakukan di Balai Besar Pelatihan Peternakan (BBPP) Batu dengan menggunakan tiga metode pengujian utama, yaitu teknologi Lactoscan, uji alkohol 70%, dan uji reduktase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas susu yang diuji masih berada dalam batas standar yang dapat diterima. Metode Lactoscan memberikan analisis cepat terhadap komposisi susu, termasuk kadar lemak, protein, dan solid non-fat (SNF). Uji alkohol 70% mengindikasikan kestabilan protein yang baik, sementara uji reduktase menunjukkan tingkat populasi mikroba dalam susu yang masih dapat diterima tetapi memerlukan perbaikan sanitasi dalam proses pemerahan dan penyimpanan. Penelitian ini menegaskan pentingnya penerapan standar higienis dalam produksi susu guna meningkatkan daya saing produk di pasar domestik maupun internasional.

ABSTRACT

Evaluation of cow's milk quality is very important to ensure safety and nutritional content in accordance with standards. This research was conducted at the Batu Livestock Training Center (BBPP) using three main testing methods, namely Lactoscan technology, 70% alcohol test, and reductase test. The results showed that the quality of the milk tested was still within acceptable standard limits. The Lactoscan method provided a quick analysis of milk composition, including fat, protein and solid non-fat (SNF) content. The 70% alcohol test indicated good protein stability, while the reductase test indicated acceptable levels of microbial population in the milk but required improved sanitation in the milking and storage processes. This study confirms the importance of implementing hygienic standards in milk production to improve product competitiveness in domestic and international markets.

1. Pendahuluan

Susu sapi merupakan salah satu sumber nutrisi yang memiliki peran penting bagi kesehatan manusia serta memiliki nilai ekonomi tinggi bagi para peternak. Susu mengandung berbagai zat gizi esensial seperti protein, lemak, vitamin, dan mineral yang berkontribusi terhadap pertumbuhan dan perkembangan tubuh (Pratama, 2023). Kualitas susu yang dihasilkan sangat menentukan manfaatnya bagi kesehatan serta kelayakan produk tersebut untuk dikonsumsi atau diolah lebih lanjut. Oleh karena itu, evaluasi kualitas susu menjadi aspek yang sangat penting untuk menjamin produk susu memenuhi standar yang ditetapkan (Toni dan Sirajuddin, 2023).

Kualitas susu sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, mulai dari kesehatan sapi perah, proses pemerahan, penanganan pasca-pemerahan, hingga distribusi dan penyimpanan. Proses pemerahan yang kurang higienis dapat menyebabkan kontaminasi mikroba yang berpengaruh terhadap daya simpan dan keamanan susu untuk dikonsumsi (Pramesti dan Yudhastuti, 2017). Selain itu, kandungan gizi susu juga dapat mengalami perubahan akibat perlakuan yang tidak tepat selama proses penyimpanan dan pengolahan. Oleh sebab itu, diperlukan metode pengujian yang akurat dan efektif untuk menilai kualitas susu secara menyeluruh.

Balai Besar Pelatihan Peternakan (BBPP) Batu merupakan salah satu institusi yang berperan dalam pelatihan dan pengembangan peternakan, termasuk dalam aspek pengujian kualitas susu sapi. Dalam upaya meningkatkan standar kualitas susu, BBPP Batu menggunakan berbagai metode pengujian yang bertujuan untuk menilai komposisi serta keamanan susu sebelum dikonsumsi atau diproses lebih lanjut. Tiga metode utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknologi Lactoscan, uji alkohol 70%, dan uji reduktase.

Teknologi Lactoscan merupakan metode modern yang digunakan untuk mengukur komposisi susu, termasuk kadar lemak, protein, serta solid *non-fat* (SNF). Metode ini memberikan hasil yang cepat dan akurat dalam menentukan persentase kandungan nutrisi pada susu (Rahmi, 2008). Uji alkohol 70% digunakan untuk menilai kestabilan protein dalam susu dengan cara mengamati reaksi koagulasi setelah penambahan alkohol. Uji ini menjadi indikator awal untuk mendeteksi adanya perubahan pH atau aktivitas mikroba yang dapat mempengaruhi kualitas susu (Turang et al., 2023). Selain itu, uji reduktase

berfungsi untuk menilai populasi mikroba dalam susu berdasarkan waktu perubahan warna yang terjadi akibat reaksi enzimatis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas susu sapi yang dihasilkan di BBPP Batu menggunakan ketiga metode tersebut. Penggunaan metode yang beragam diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi susu yang diuji. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi peternak dan pengelola peternakan dalam meningkatkan kualitas susu melalui perbaikan dalam proses pemerahan dan penanganan pasca-pemerahan.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ketiga metode ini memiliki keunggulan dalam mendeteksi kualitas susu dari berbagai aspek. Penggunaan teknologi Lactoscan memungkinkan analisis yang lebih cepat dan efisien dalam menilai komposisi susu. Uji alkohol menjadi alat deteksi awal terhadap kestabilan protein yang dapat mengindikasikan adanya perubahan kualitas susu akibat faktor internal maupun eksternal (Hidayat dan Anggraeni, 2023). Uji reduktase berperan dalam menentukan jumlah mikroba yang terdapat dalam susu, sehingga dapat membantu dalam mengidentifikasi potensi kontaminasi sebelum susu didistribusikan (Wiranti *et al.*, 2022).

Evaluasi terhadap kualitas susu yang dihasilkan sangat penting untuk memastikan bahwa produk susu yang dikonsumsi masyarakat telah memenuhi standar nasional dan internasional. Standar yang diterapkan bertujuan untuk menjaga kesehatan konsumen serta meningkatkan daya saing produk susu di pasar domestik maupun internasional. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki signifikansi yang besar dalam memberikan rekomendasi terkait perbaikan kualitas susu melalui penerapan metode pengujian yang lebih akurat dan efisien.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk menilai kualitas susu yang dihasilkan, tetapi juga memberikan wawasan tentang pentingnya penerapan metode pengujian yang efektif dalam industri peternakan. Dengan adanya hasil penelitian ini, diharapkan dapat mendorong peningkatan kualitas produk susu serta mendukung perkembangan industri peternakan yang lebih berkelanjutan.

2. Materi dan Metode

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Balai Besar Pelatihan Peternakan (BBPP) Batu yang memiliki fasilitas lengkap untuk analisis kualitas susu sapi.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- Sampel susu segar dari *milkan*
- Alkohol 70%
- *Methylene blue*

Alat yang digunakan meliputi:

- Lactoscan
- Tabung reaksi
- Inkubator
- Pipet ukur
- Termometer
- Kulkas

2.3. Penentuan Sampel

Sampel susu diambil secara acak dari peternak yang bekerja sama dengan BBPP Batu. Pengambilan sampel dilakukan dengan standar kebersihan yang ketat untuk mencegah kontaminasi.

2.4. Metode Pengukuran

Penelitian ini menggunakan tiga metode pengujian kualitas susu, yaitu:

2.4.1. Uji Lactoscan

Uji lactoscan digunakan untuk menganalisis komposisi susu, termasuk kadar lemak, protein, dan solid *non-fat* (SNF). Prosedur pengujian lactoscan sebagai berikut:

1. Mengambil sampel susu dari *milkan*.
2. Menyimpan sampel susu di dalam kulkas hingga mencapai suhu 15°C - 25°C.
3. Memasukkan sampel susu ke dalam alat lactoscan.

4. Menganalisis hasil yang ditampilkan oleh alat, termasuk persentase kandungan air dan solid dalam susu.
5. Susu dengan kadar air di bawah standar dan jumlah solid yang memenuhi standar minimal dianggap berkualitas baik.

2.4.2. Uji Alkohol 70%

Uji alkohol digunakan untuk menentukan kestabilan protein susu terhadap alkohol. Prosedur pengujian sebagai berikut:

1. Mengambil sampel susu sebanyak 3 ml dan menambahkan 3 ml alkohol 70%.
2. Mengkocok tabung reaksi perlahan dengan gerakan diagonal angka delapan.
3. Mengamati reaksi yang terjadi.
4. Hasil positif ditandai dengan adanya butiran susu yang melekat pada dinding tabung, menunjukkan kadar asam tinggi dan kualitas susu yang buruk.

2.4.3. Uji Reduktase

Uji reduktase digunakan untuk memprediksi jumlah bakteri dalam susu. Prosedur pengujian sebagai berikut:

1. Mengambil sampel susu sebanyak 20 ml dan menambahkan 2 ml methylene blue ke dalam tabung reaksi.
2. Menutup tabung dengan rapat dan menghomogenkan campuran dengan membolak-balik tabung secara perlahan.
3. Menempatkan tabung reaksi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 2-5 jam.
4. Mengamati perubahan warna pada sampel setiap jam.
5. Mencatat waktu perubahan warna dari biru menjadi tidak berwarna (putih).
6. Jika reduksi warna terjadi kurang dari 2 jam, susu dianggap berkualitas buruk dengan tingkat kontaminasi bakteri yang tinggi.
7. Jika reduksi warna terjadi lebih dari 5 jam, susu dianggap berkualitas baik dengan jumlah bakteri yang relatif rendah.

2.5. Desain Eksperimen

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan membandingkan hasil dari ketiga uji untuk mengevaluasi konsistensi dan akurasi metode pengujian dalam menilai kualitas susu.

2.6. Tahapan Kegiatan Penelitian

1. Pengambilan sampel susu dari peternak di BBPP Batu.
2. Penyimpanan sampel dalam kondisi yang sesuai sebelum pengujian.
3. Pelaksanaan tiga metode uji kualitas susu.
4. Analisis hasil pengujian secara deskriptif.
5. Evaluasi hasil untuk menentukan kualitas susu berdasarkan parameter yang telah ditetapkan.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini mengevaluasi kualitas susu sapi menggunakan tiga metode, yaitu Lactoscan, Uji Alkohol 70%, dan Uji Reduktase di Balai Besar Pelatihan Peternakan (BBPP) Batu.

1. Kualitas susu berdasarkan Uji Lactoscan

Hasil pengukuran dengan Lactoscan menunjukkan nilai rata-rata parameter susu sapi segar sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengujian dengan metode Lactoscan

Parameter	Hasil	Satuan
Fat	03,15	%
SNF	08,51	%
Density	27,97	Kg/m ³
Lactose	04,26	%
Solids	00,69	%
Protein	03,21	%
Added water	01,23	%
Temperature sampel	22,4	°C
Freezing point	-0,498	°C
Conductivity	04.83	mS/cm

Hasil ini menunjukan bahwa kualitas susu sapi segar di BBPP Batu berada dalam rentang standar nasional dan internasional untuk susu segar.

- Lemak dan protein yang cukup tinggi mencerminkan kualitas gizi yang baik, penting untuk pengolahan produk susu.
- Lactose yang stabil menunjukkan potensi energi dan kestabilan rasa susu.
- *Freezing point* yang sesuai ($-0,498^{\circ}\text{C}$) menandakan bahwa susu tidak mengalami penambahan air dalam jumlah signifikan.
- *Conductivity* mengindikasikan tingkat mineralisasi yang normal, mendukung keaslian susu.

Hasil pengujian menggunakan teknologi Lactoscan menunjukkan bahwa susu sapi segar yang diuji memiliki kadar lemak rata-rata 3,15%, kandungan protein 3,21%, kadar laktosa 4,26%, serta solid non-fat (SNF) sebesar 8,51%. Nilai densitas susu tercatat sebesar 27,97 kg/m³, sedangkan titik beku berada pada $-0,498^{\circ}\text{C}$. Parameter lain yang diukur termasuk kadar air tambahan sebesar 1,23% dan konduktivitas sebesar 4,83 mS/cm.

Komposisi yang diperoleh dari uji Lactoscan mengindikasikan bahwa susu berada dalam standar mutu nasional dan internasional. Kandungan lemak yang berada dalam kisaran normal menunjukkan bahwa susu memiliki kualitas gizi yang baik. Lemak susu merupakan salah satu komponen utama yang berperan dalam memberikan cita rasa serta tekstur khas pada produk olahan susu (Christie, 2022). Kadar protein yang cukup tinggi menjadi indikator baik bagi industri pengolahan susu karena protein susu berperan dalam pembentukan struktur pada produk olahan seperti keju dan yoghurt.

Tingkat laktosa yang stabil pada susu menunjukkan bahwa susu masih berada dalam kondisi segar. Laktosa merupakan karbohidrat utama dalam susu yang memberikan sumber energi bagi mikroorganisme fermentatif dalam produk olahan. Sementara itu, titik beku susu yang tercatat pada $-0,498^{\circ}\text{C}$ menegaskan bahwa tidak ada pencampuran air dalam jumlah signifikan pada sampel susu yang diuji. Hal ini penting untuk memastikan keaslian susu dan menjaga konsistensi komposisi nutrisinya.

Densitas susu berkaitan dengan kadar solid *non-fat* (SNF), di mana hasil uji menunjukkan nilai SNF yang memenuhi standar. Solid non-fat terdiri dari berbagai komponen seperti protein, laktosa, dan mineral yang berkontribusi terhadap kualitas keseluruhan susu (Crishti et al., 2022). Selain itu, nilai konduktivitas yang berada dalam batas normal mengindikasikan tingkat mineralisasi yang baik, yang menjadi penanda

bahwa susu tidak mengalami kontaminasi atau pemalsuan dengan bahan tambahan yang tidak diinginkan.

Tabel 2. Hasil pengujian dengan metode Lactoscan

Parameter	Hasil	Satuan
Fat	03,15	%
SNF	08,51	%
Density	27,97	Kg/m ³
Lactose	04,26	%
Solids	00,69	%
Protein	03,21	%
Added water	01,23	%
Temperature sampel	22,4	°C
Freezing point	-0,498	°C
Conductivity	04.83	mS/cm

2. Hasil Uji Alkohol 70%

Hasil uji alkohol menunjukkan bahwa sampel susu negatif terhadap koagulasi atau tidak terdapat butiran. Hal ini menandakan kestabilan protein yang baik dan kualitas susu segar yang layak untuk konsumsi maupun proses pengolahan lebih lanjut. Tidak ada butiran menunjukkan bahwa susu memiliki pH normal dan bebas dari gangguan protein akibat aktivitas mikroba atau perubahan kimiawi yang signifikan.



Gambar 1. Hasil uji alkohol 70%

Uji alkohol 70% dilakukan untuk menilai kestabilan protein susu dengan cara mengamati terjadinya koagulasi setelah dicampurkan dengan alkohol 70%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa susu yang diuji tidak mengalami pembentukan butiran atau koagulasi, yang berarti susu berada dalam kondisi baik dengan kestabilan protein yang masih optimal.

Kestabilan protein susu menjadi faktor penting dalam menentukan kualitasnya karena protein susu dapat mengalami perubahan akibat aktivitas mikroba, fluktuasi suhu, serta proses pemerahan dan penyimpanan yang tidak tepat. Apabila protein susu mengalami denaturasi, maka susu akan mengalami koagulasi saat diuji dengan alkohol 70%, yang menandakan adanya peningkatan kadar asam akibat fermentasi mikroba atau penurunan pH yang signifikan (Oktavianti *et al.*, 2024).

Ketidakmunculan koagulasi dalam uji ini menunjukkan bahwa susu masih berada dalam kondisi segar dan memiliki pH yang normal. Hal ini mengindikasikan bahwa proses pemerahan dan penanganan pasca-pemerahan telah dilakukan dengan baik sehingga tidak terjadi peningkatan populasi mikroba yang dapat mengganggu kestabilan protein susu.

3. Uji Reduktase

Uji reduktase menghasilkan waktu reduksi rata-rata pada jam ke-3, dimana perubahan warna indikator mulai terlihat. Hal ini menunjukkan bahwa susu masih dalam kondisi segar dengan tingkat populasi mikroba sedang. Namun, waktu reduksi yang lebih pendek dibandingkan standar ideal (lebih dari 5 jam) mengindikasikan perlunya perbaikan dalam proses penanganan pasca-pemerahan untuk menekan kontaminasi mikroba seperti, peningkatan kebersihan dan penyimpanan pada suhu rendah.



Gambar 2. Hasil uji reduktase

Uji reduktase dilakukan dengan menggunakan methylene blue untuk menilai jumlah populasi mikroba dalam susu berdasarkan waktu reduksi warna (Arini dan Ifalahma, 2021). Hasil pengujian menunjukkan bahwa perubahan warna terjadi pada jam ke-3, yang mengindikasikan bahwa susu masih dalam kondisi segar namun memiliki tingkat populasi mikroba yang berada dalam kategori sedang.

Dalam uji reduktase, waktu reduksi warna yang lebih lama dari 5 jam menunjukkan bahwa susu memiliki tingkat kontaminasi bakteri yang rendah, sedangkan reduksi warna yang terjadi dalam waktu kurang dari 2 jam menandakan adanya jumlah bakteri yang tinggi sehingga kualitas susu cenderung rendah. Hasil pengujian pada penelitian ini menunjukkan bahwa waktu reduksi berada pada jam ke-3, yang berarti bahwa susu memiliki tingkat kesegaran yang masih dapat diterima tetapi memerlukan perhatian lebih dalam hal kebersihan dan sanitasi saat proses pemerahan dan penyimpanan.

Faktor utama yang mempengaruhi hasil uji reduktase adalah jumlah bakteri dalam susu. Semakin tinggi populasi bakteri, semakin cepat warna methylene blue mengalami reduksi. Hal ini dapat terjadi akibat kontaminasi selama proses pemerahan, penyimpanan, atau distribusi. Oleh karena itu, penerapan praktik pemerahan yang higienis serta penyimpanan susu pada suhu rendah menjadi faktor utama dalam menjaga kualitas susu yang dihasilkan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun kualitas susu yang diuji masih berada dalam batas yang dapat diterima, perlu dilakukan langkah-langkah perbaikan dalam proses pasca-pemerahan untuk memperpanjang daya simpan dan meningkatkan kualitas keseluruhan susu yang dihasilkan. Peningkatan sanitasi dan pengawasan terhadap suhu penyimpanan menjadi aspek yang harus diperhatikan guna mengurangi pertumbuhan mikroba serta mempertahankan kesegaran susu dalam jangka waktu lebih lama.

Implikasi Hasil Penelitian terhadap Industri Peternakan

Hasil dari ketiga metode pengujian menunjukkan bahwa kualitas susu yang dihasilkan di Balai Besar Pelatihan Peternakan (BBPP) Batu masih dalam batas yang dapat diterima sesuai standar nasional. Meskipun demikian, beberapa aspek seperti

kebersihan selama pemerahan dan pengelolaan penyimpanan perlu diperbaiki untuk memastikan kualitas susu tetap optimal.

Penggunaan teknologi Lactoscan memungkinkan penilaian cepat dan akurat terhadap komposisi susu sehingga dapat membantu peternak dalam memantau kualitas susu secara lebih efisien. Uji alkohol 70% memberikan indikasi awal terhadap kestabilan protein, yang dapat digunakan sebagai parameter untuk menentukan apakah susu layak dikonsumsi atau tidak. Sementara itu, uji reduktase menjadi metode yang efektif untuk menilai tingkat kontaminasi mikroba dalam susu dan dapat dijadikan sebagai tolok ukur dalam meningkatkan praktik sanitasi pada proses pemerahan serta penyimpanan susu.

Dengan penerapan metode pengujian yang akurat dan konsisten, industri peternakan dapat meningkatkan kualitas susu yang dihasilkan serta memastikan bahwa produk yang sampai ke konsumen memiliki kualitas yang baik dan aman untuk dikonsumsi. Peningkatan standar higienis dalam proses produksi susu juga akan meningkatkan daya saing produk susu di pasar domestik maupun internasional.

Kesimpulan

Penelitian ini mengevaluasi kualitas susu sapi menggunakan tiga metode pengujian utama, yaitu Lactoscan, uji alkohol 70%, dan uji reduktase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

1. Teknologi Lactoscan memungkinkan analisis cepat dan akurat terhadap komposisi susu, dengan kadar lemak rata-rata 3,15%, protein 3,21%, dan SNF 8,51%.
2. Uji alkohol 70% menunjukkan bahwa susu memiliki kestabilan protein yang baik dan tidak mengalami koagulasi, menandakan pH yang masih dalam kondisi normal.
3. Uji reduktase mengindikasikan waktu reduksi pada jam ke-3, menunjukkan bahwa susu masih dalam kategori segar tetapi membutuhkan peningkatan dalam aspek sanitasi dan penyimpanan.

Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa kualitas susu di BBPP Batu masih memenuhi standar yang berlaku, namun diperlukan perbaikan dalam kebersihan pemerahan dan pengelolaan penyimpanan untuk meningkatkan kualitas dan daya simpan susu.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Besar Pelatihan Peternakan (BBPP) Batu atas dukungan fasilitas dan data penelitian yang diberikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh peternak yang berpartisipasi dalam penelitian ini serta kepada rekan-rekan akademisi yang telah memberikan masukan berharga dalam proses analisis dan penyusunan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Arini, L. D. D., & Ifalahma, 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.
- Christie, E. N. (2022). Aplikasi susu jali dan fat-replacer terhadap sifat fisikokimia dan sensori produk frozen dessert herbal wedang uwuh. (*Doctoral dissertation, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang*).
- Christi, R. F., Salman, L. B., Widjaja, N., & Sudrajat, A. (2022). Tampilan berat jenis, bahan kering tanpa lemak, kadar air, dan titik beku susu sapi perah Friesian Holstein pada pemerahan pagi dan sore di CV Ben Buana Sejahtera Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang. *Jurnal Sains Peternakan*, 10(1), 13-20.
- Hidayat, K., & Anggraeni, D. N. (2023, September). Analisis pengendalian mutu bahan baku susu segar pada koperasi peternakan sapi perah XYZ. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 4(1), 375-387.
- Oktafiyanti, K., Anisa, C. D., Zul'adhar, U. R., & Rahmawati, Y. (2024). Efektivitas whey sebagai feed additive pada broiler. *Jurnal Triton*, 15(1), 1-9.
- Pramesti, N. E., & Yudhastuti, R. (2017). Analisis proses distribusi terhadap peningkatan *Escherichia coli* pada susu segar produksi peternakan X di Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(2), 181-190.
- Pratama, T. D. (2023). Peningkatan konsumsi susu sapi untuk anak usia dini sebagai pemenuhan nutrisi di Desa Bedrug. *Social Science Academic*, 609-622.
- Rahmi, D. (2008). Aplikasi *Good Manufacturing Practices, Sanitation Standard Operating Procedures* dan penentuan titik kendali kritis pada produksi susu pasteurisasi Koperasi Peternak Bandung Selatan. *Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Institut Pertanian Bogor*.
- Toni, D. R., & Sirajuddin, M. M. I. (2023). Evaluasi penerapan cara produksi pangan yang baik untuk industri rumah tangga (CPPB-IRT) pada produksi susu pasteurisasi di UMKM X, Magetan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Industri Perkebunan (LIPIDA)*, 3(1), 49-60.
- Turang, M. W., Yelnetty, A., & M'aruf, W. (2023). Penggunaan bunga telang kering (*Clitoria ternatea L.*) terhadap nilai pH dan sensoris kefir. *ZOOTEC*, 43(1), 102-109.
- Wiranti, N., Wanniatie, V., Husni, A., & Qisthon, A. (2022). Kualitas susu sapi segar pada pemerahan pagi dan sore. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, 6(2), 123-128.