

PENGUJIAN MUTU SUSU SAPI PERANAKAN FRIESIAN HOLSTEIN (PFH) MENGGUNAKAN METODE ENZIMATIK DAN MIKROSKOPIK DI CV. MILKINDO BERKA ABADI

Testing the Quality of Holstein Friesian Crossbreed (PFH) Milk Using Enzymatic and Microscopic Methods at CV. Milkindo Berka Abadi

Syahrizal Affandi¹, Faisal², Majida Ramadhan³

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang Jl. Mayjen Haryono No. 193
Faculty of Mathematics and Natural Science University of Islam Malang Jl. Mayjen Haryono No. 193

ABSTRAK

Pengujian mutu susu menjadi aspek penting dalam industri susu yang dilakukan melalui dua pendekatan utama yaitu pengujian enzimatik, khususnya uji daya reduksi dan mikroskopik. Pengujian enzimatik digunakan untuk memperkirakan jumlah bakteri dalam susu, yang mempengaruhi mutu dan daya reduksi susu. Pendekatan mikroskopik menyoroti struktur biologis susu segar yang mempengaruhi kualitasnya. Tujuan penelitian adalah menilai mutu susu melalui perkiraan jumlah bakteri dan memahami struktur biologis susu. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif deskriptif, yang memungkinkan pemahaman dan deskripsi fenomena tanpa pengukuran kuantitatif. Hasilnya pengujian enzimatik menggunakan metil biru 1%, lamanya warna biru tereduksi mencapai ≥ 8 jam, dengan jumlah bakteri dalam susu > 500.000 CFU. Sedangkan pengujian mikroskopis tentang struktur susu diperoleh gambar struktur lemak dan kasein pada susu. Globula susu memengaruhi sifat fisik dan organoleptik susu serta berperan dalam pembentukan krim dan sifat emulsi susu. Di sisi lain, kasein menjadi komponen utama padatan susu. Struktur mikroskopis kasein, atau mikrokompleks kasein, adalah indikator kualitas susu segar. Hasil pengujian secara enzimatik menggambarkan kualitas susu yang baik atau dalam batas yang aman untuk dikonsumsi. Susu dikatakan baik (mutu I) jika warna biru hilang dalam waktu 8 jam atau lebih ≥ 8 ; $< 5 \times 10^5$ CFU.

Kata kunci : Enzimatis, Kasein, Lemak, Metil biru, Mikroskopis.

ABSTRACT

Milk quality testing is a crucial aspect in the dairy industry, conducted through two main approaches: enzymatic testing, specifically the reduction power test, and microscopic examination. Enzymatic testing is used to estimate the bacterial count in milk, which affects the milk's quality and reduction power. The microscopic approach highlights the biological structure of fresh milk that influences its quality. The aim of this research is to assess milk quality by estimating the bacterial count and understanding the biological structure of milk. The research method employed is descriptive qualitative research, which allows for understanding and describing phenomena without quantitative measurements. The results of enzymatic testing using 1% methylene blue showed that the blue color reduction time reached ≥ 8 hours, with the bacterial count in milk exceeding 500,000 CFU. Meanwhile, microscopic examination of milk structure revealed images of fat and casein structures in milk. Milk globules affect the physical and organoleptic properties of milk and play a role in cream formation and milk emulsion properties. On the other hand, casein is the main component of milk solids. The microscopic structure of casein, or casein microcomplexes, is an indicator of fresh milk quality. Enzymatic testing results indicate good milk quality or within safe consumption limits. Milk is considered of good quality (grade I) if the blue color disappears within 8 hours or more ≥ 8 ; $< 5 \times 10^5$ CFU.

Keywords: Casein, Enzymatic, Enzyme Activity, Fat, Methylene Blue, Microscopy.

Pendahuluan

Susu, merupakan komponen penting dalam mendorong pertumbuhan tubuh manusia dan memiliki peran vital dalam gizi manusia. Untuk memastikan kualitas susu segar, pengolah susu memainkan krusial dalam memastikan bahwa produk susu yang sampai ke konsumen bebas dari kontaminasi dan mempertahankan sifat fisika, kimia, dan biologis nya. Kualitas fisik dan kimia susu segar dipengaruhi oleh berbagai faktor termasuk faktor lingkungan dan teknis selama proses pemerahan susu. Dalam pengujian ini mengambil pengujian mutu susu secara biologi dengan tujuan untuk mengetahui kemungkinan terjadinya kegiatan mikroba dan enzim-enzim dalam susu.

Para peneliti seperti Walstra, 2006; Morin, 2007 [1], mengungkapkan bahwa globula lemak susu memiliki struktur kompleks terdiri dari protein, fosfolipid, dan mineral. Struktur ini terdiri dari lipid monolayer, protein coat, dan lipid bilayer. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Keenan, 2001; Smoczyński 2012 [2] aktivitas bakteri memiliki dampak signifikan pada susu, terutama dalam hal menghasilkan senyawa pereduksi yang mengubah warna biru metil menjadi putih atau jernih. Selain itu, aktivitas bakteri juga dapat mengakibatkan penurunan pH susu akibat peningkatan keasaman.

Kontaminasi bakteri, yang merupakan salah satu aspek kualitas biologis susu, terjadi setelah susu dikeluarkan dari ambing sapi [3]. Lebih lanjut, jumlah bakteri ini cenderung meningkat seiring dengan perjalanan susu dalam jalur distribusi dan masa penyimpanan yang lebih lama [4].

Pengujian mutu susu merupakan langkah krusial dalam mengamankan dan memastikan bahwa susu segar tetap mempertahankan kualitasnya yang asli. Proses pengujian ini melibatkan penilaian sifat- sifat fisik, kimia, dan biologis susu. Pada aspek fisik, pengujian meliputi penentuan berat jenis dan angka refleksi (indeks bias) susu. Di sisi kimia, uji kadar lemak menjadi perhatian utama, yang seharusnya tidak kurang dari 2,7%. Selain itu, pengujian padatan bukan lemak (pbl) dan protein juga dilakukan. Aspek biologis susu diperiksa untuk mengidentifikasi kemungkinan aktivitas mikroba dan enzim dalam susu. Perubahan pada sifat susu bisa terjadi baik secara fisik maupun kimia. Dalam penelitian yang dilakukan, uji mutu susu dieksplorasi lebih dalam dengan dua pendekatan pengujian, yakni secara enzimatik dan mikroskopik (uji daya reduksi).

Pada pendekatan pengujian mikroskopik, fokusnya terarah pada penelaahan struktur biologis yang dimiliki oleh susu segar. Data menunjukkan bahwa pada akhir laktasi, rata-rata jumlah globula dalam susu mencapai 138/ml. Pengamatan mikroskopik ini memberikan wawasan yang lebih detail tentang struktur dan komposisi biologis susu yang penting untuk memahami kualitas susu secara menyeluruh.

Pengujian enzimatik dapat dikerjakan dengan menggunakan larutan biru metil. Aktivitas bakteri dapat menghasilkan senyawa pereduksi yang dapat merubah warna dari biru metil menjadi putih/ jernih. Mutu susu segar akan sangat dipengaruhi oleh jumlah bakteri yang ada didalamnya.

Material dan Metode

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan pada uji mikroskopik (tabung kapiler 0,1mm, gelas beaker 100ml, gelas ukur 10ml, gelas ukur 50ml, pipet, object glass, mikroskop mikrometer, vaselin, tissue). Sedangkan pada uji enzimatik/ uji reduksi (gelas beaker, incubator/ water bath, tabung reaksi).

Bahan pada uji mikroskopik (susu segar, aquades dan gliserin/ gliserol). Sedangkan pada uji enzimatik susu segar 10 ml, larutan 1% biru metil 1ml.

Metode

Tempat pengambilan sampel susu di CV. Milkindo Berka Abadi, tempat pengolahan sampel dan pengujian mikroskopis dilakukan di laboratorium FMIPA Biologi, sedangkan pengujian enzimatik dilakukan di CV. Milkindo Berka Abadi pada hari Rabu – Selasa pada bulan Januari. Waktu penelitian hingga menganalisis data dilakukan selama bulan Januari – Maret 2024. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan penelitian yang bertujuan menilai mutu susu melalui perkiraan jumlah bakteri dan memahami struktur biologis susu. Pengambilan sampel diambil dari milk can atau cooling susu untuk pengujian enzimatik dan mikroskopik.

Cara Kerja

Pengujian enzimatik

Pengujian enzimatik (daya reduksi) dapat dikerjakan dengan menggunakan larutan biru metil. Jika biru metil teroksidasi akan berwarna biru, sebaliknya jika dalam keadaan tereduksi menjadi tidak berwarna. Aktivitas bakteri dapat menghasilkan senyawa pereduksi yang dapat menghasilkan senyawa pereduksi dan merubah warna biru dari biru metil menjadi putih/ jernih. Makin lama hilangnya warna biru pada susu, maka makin baik keadaan susu yang diuji.

Pengujian Mikroskopik

Pengujian Mikroskopik dilakukan dengan mengencerkan 10ml susu dengan penambahan aquades sampai sebanyak 500ml. lalu siapkan beberapa tabung kapiler yang memiliki garis tengah lubangnya 0,01mm dan Panjang tabung 3cm. Diambil satu tabung kapiler tersebut lalu dicelupkan salah satu ujung tabung ke dalam susu, maka tabung tersebut akan terpenuhi oleh susu. Setelah tabung kapiler terpenuhi susu selanjutnya tutup tabung menggunakan vaselin. Tabung kapiler yang berisi susu diletakkan pada gelas obyek yang sudah ditetesi 1-2 tetes gliserin dan lihatlah menggunakan mikroskop yang dilengkapi dengan mikrometer. Kemudian amati struktur susu dan deskripsikan.

Analisis Data

Pengujian Enzimatik

Analisis data dari pengujian enzimatik dengan biru metil memungkinkan peneliti untuk memahami tingkat aktivitas bakteri dalam susu dan mengukur kebersihan serta keutuhan susu tersebut berdasarkan perubahan warna yang terjadi.

Tabel 1. Hubungan antara mutu susu dengan jumlah bakteri dalam pengujian daya reduksi adalah sebagai berikut:

Mutu Susu		Lamanya Warna Biru Hilang (jam)	Perkiraan Jumlah Bakteri
I	Baik	≥ 8	< 500.000
II	Cukup baik	6 – 8	1.000.000 – 4.000.000
III	Kurang	2 – 6	4.000.000 – 20.000.000
IV	Rendah, jelek	< 2	$> 20.000.000$

Hadiwiyato, S. (1994)

Tabel ini mengklasifikasikan pengujian enzimatik menggunakan metil biru dengan menyatakan bahwa semakin lama warna biru pada susu memudar, semakin baik kondisi susu tersebut, berdasarkan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk proses penghilangan warna biru.

Pengujian Mikroskopik

Deskripsi dari pengujian mikroskopik susu memberikan informasi penting tentang struktur dan komposisi susu. Proses dimulai dengan mengisi tabung kapiler dengan susu, kemudian menutupnya dengan vaselin untuk menjaga keutuhan sampel. Observasi mikroskopik kemudian dilakukan untuk mengamati secara detail komponen-komponen susu seperti lemak dan kasein. Melalui analisis deskriptif hasil pengujian mikroskopik ini, para peneliti dapat memahami karakteristik susu secara mikroskopis dengan lebih baik, yang dapat menjadi landasan penting dalam penelitian lanjutan atau pengembangan produk-produk susu yang lebih baik.

Hasil dan Diskusi

Hasil Penelitian

Pengujian Enzimatik

Pengujian Enzimatik mencakup berbagai metode untuk mengukur aktivitas enzim atau mengamati perubahan dalam komponen biokimia, terutama dalam bidang penelitian biokimia dan biologi molekuler. Salah satu metode umum adalah MBRT (Methylene Blue Reduction Test), yang mengukur aktivitas mikroorganisme, khususnya bakteri yang mampu mengurangi metilen biru. Teknik ini sering digunakan untuk menilai tingkat aktivitas mikroba dalam sampel.

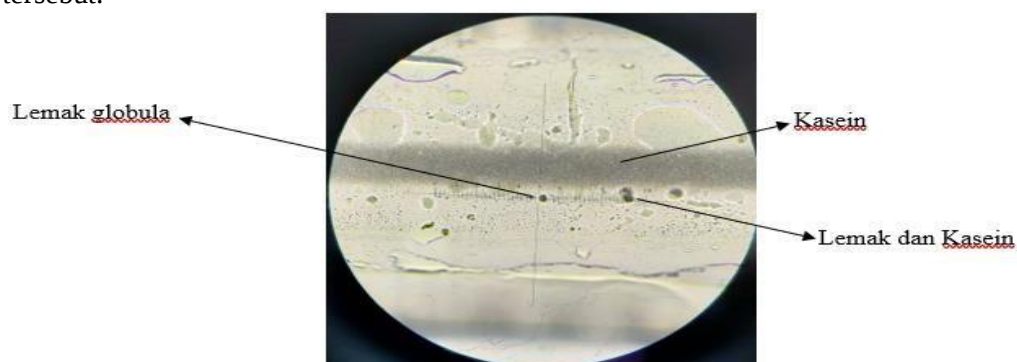
Tabel 2. Pengujian Enzimatik, yang melibatkan satu variabel pengujian dengan 8 sampel.

No	Metil biru 1% per 1 ml
1	8
2	8
3	8
4	8
5	8
6	8
7	8
8	8
ΣY	64
$\bar{Y}$	8

Dari hasil rata-rata pada 8 sampel, terlihat bahwa pada variabel metil biru 1%, ditemukan bahwa lamanya warna biru tereduksi mencapai ≥ 8 jam, dan jumlah bakteri dalam susu kurang dari 500.000, menunjukkan kualitas susu yang tergolong baik.

Pengujian Mikroskopik

Pengujian mikroskopik menggunakan pipa kapiler dan mikrometer mikroskop bertujuan untuk mengukur jumlah struktur globula pada susu sapi perah. Proses ini melibatkan beberapa tahapan yang khusus dirancang untuk memberikan informasi terinci tentang karakteristik mikroskopis dari susu tersebut.

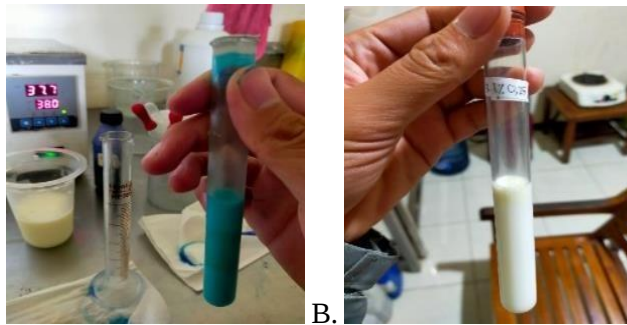


Gambar 1. Struktur lemak globula dan kasein pada susu segar setelah di homogenesis yang dilihat di mikroskop mikrometer elektrik binokuler dengan perbesaran 100 μm .

Pembahasan

Pengujian Enzimatik

Menurut Ramadhan et al, 2023 [10] Uji reduktase merupakan salah satu cara untuk mengetahui secara kasar jumlah bakteri dalam susu. Untuk menilai aktivitas bakteri reduktase dalam susu segar. Sebelum uji ini dilakukan, susu segar mengandung bakteri yang mampu mengurangi senyawa metil biru. Setelah proses uji, jika bakteri aktif, senyawa metil biru akan direduksi menjadi warna putih atau tidak berwarna oleh bakteri tersebut. Hasil positif menunjukkan bahwa bakteri dalam susu segar dapat mengalami reduksi metil biru, yang menandakan keberadaan bakteri yang mampu mereduksi senyawa tersebut. Uji ini membantu dalam mengevaluasi kebersihan dan keutuhan susu segar dari kontaminasi bakteri. Dalam Aliyah *et al* , 2024; Menurut Zain [11] menyatakan bahwa susu merupakan cairan yang berwarna putih yang sangat mudah terkontaminasi mikroorganisme dalam waktu singkat.

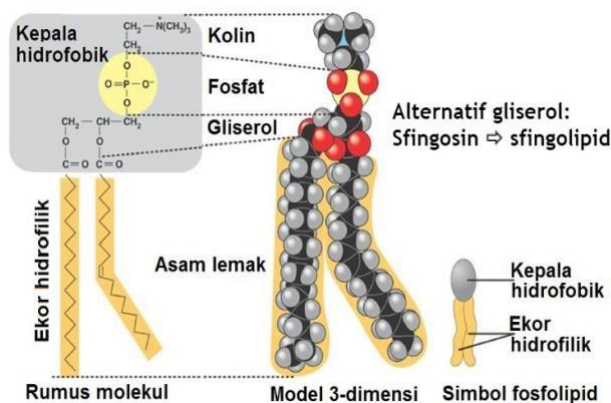


Gambar 3. A. Sebelum metil biru tereduksi oleh susu segar B. Sesudah metil biru tereduksi oleh susu segar

Dari penelitian ini, pengujian enzimatik yang melibatkan satu variabel pengujian dengan 8 sampel dilakukan. Delapan sampel ini diuji dengan suhu awal susu sapi PFH 4°C, menggunakan metil biru 1% per 1ml, dan ditaruh di suhu water bath sekitar 37°C - 38°C. Kemudian, delapan sampel ini diamati dalam lamanya waktu reduksi di antara 2 jam, 2-6 jam, 6-8 jam, dan ≥ 8 jam. Dari hasil rata-rata pada 8 sampel, terlihat bahwa pada variabel metil biru 1%, ditemukan bahwa lamanya warna biru tereduksi mencapai ≥ 8 jam, dan jumlah bakteri dalam susu kurang dari 500.000, menunjukkan kualitas susu yang tergolong baik. Variabel yang diamati adalah lamanya warna biru tereduksi dan jumlah bakteri dalam susu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada variabel metil biru 1%, rata-rata lamanya warna biru tereduksi adalah 8 jam, dan jumlah bakteri dalam susu kurang dari 500.000. Dengan demikian, penggunaan metil biru 1% dalam pengujian enzimatik pada susu menghasilkan lamanya warna biru tereduksi selama 8 jam, dan jumlah bakteri dalam susu kurang dari 500.000. Penelitian ini memberikan gambaran bahwa uji reduktase memberikan informasi yang kasar tetapi penting tentang kebersihan dan keutuhan susu segar dari kontaminasi bakteri.

Pengujian Mikroskopik

Ukuran lemak globula susu menjadi lebih kecil setelah homogenisasi. Proses ini memecah lemak menjadi partikel-partikel yang lebih halus, meningkatkan stabilitas dan memperlambat pemisahan fase air dan fase lemak. Homogenisasi juga memengaruhi struktur kasein, protein utama dalam susu. Proses ini membantu mengurangi aglomerat kasein dan mendispersikannya secara merata dalam larutan.



Gambar 2. Lemak yang terbungkus oleh membran fosfolipid

Menurut Dalgleish, D. G. (1998) [6]. Globula susu adalah struktur mikroskopis yang terdapat dalam susu, yang terdiri dari lemak yang terbungkus oleh membran fosfolipid. Globula susu bertanggung jawab atas sifat-sifat fisik dan organoleptik (rasa, aroma, dan tekstur) dari susu. Globula susu memainkan peran penting dalam pembentukan krim susu dan memberikan kontribusi pada sifat emulsi susu, yang memungkinkan lemak untuk tersebar secara merata dalam larutan air. Globula susu bervariasi dalam ukuran, dengan ukuran rata-rata berkisar antara 0,1 hingga 10 mikrometer dalam diameter, meskipun beberapa dapat lebih besar. Menurut Horne, D. S. (1998) [7]. Globula susu biasanya terbentuk selama proses homogenisasi susu, di mana lemak susu dipecah menjadi partikel-partikel yang lebih kecil untuk mencegah pemisahan krim dari bagian cair susu. Proses homogenisasi ini penting dalam industri susu untuk memastikan konsistensi dan stabilitas produk susu. Penting untuk dicatat bahwa struktur dan sifat globula susu dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk jenis hewan penghasil susu, diet hewan, dan kondisi pemrosesan susu. Kasein adalah salah satu protein utama yang ditemukan dalam susu mamalia, termasuk susu sapi. Ini adalah protein kompleks yang berfungsi sebagai sumber utama nitrogen untuk pertumbuhan dan perkembangan mamalia muda.

Kasein membentuk sebagian besar padatan dalam susu dan bertanggung jawab atas tekstur, rasa, dan sifat gelling (pembekuan) dalam produk susu. Kasein memiliki struktur unik yang disusun dalam bentuk mikroskopis yang disebut mikrokomples kasein. Mikrokomples ini terdiri dari partikel-partikel yang dikenal sebagai kasein micelles. Setiap micelle kasein terdiri dari molekul-molekul kasein yang disusun secara teratur dalam susunan bola dengan diameter sekitar 100 hingga 200 nanometer [8]. Kasein memiliki sifat yang unik dalam sistem pencernaan manusia. Ketika dicerna, kasein membentuk massa yang lebih padat di lambung, yang dapat menghasilkan rasa kenyang yang lebih lama daripada protein lainnya. Oleh karena itu, kasein sering digunakan dalam produk-produk makanan yang dirancang untuk memberikan rasa kenyang yang berkepanjangan, seperti protein bubuk dan suplemen. Namun, kasein juga memiliki peran penting dalam teknologi pangan. Misalnya, dalam pembuatan keju, kasein berperan dalam pembentukan gumpalan keju yang khas, yang merupakan langkah awal dalam proses pembuatan keju.

Menurut Chamba, J. F., Barret, A., Paniel, N., & Broyart, B. (2013) [9]. Terdapat kekurangan dan kelebihan dari pengujian ini yaitu: Kekurangan, Konsentrasi globula susu yang sangat rendah (0,02%) dapat menyebabkan keterbatasan dalam deteksi struktur globula susu. Hal ini bisa membuat sulit untuk mengidentifikasi perubahan atau variasi dalam struktur tersebut; Manipulasi sampel dengan konsentrasi yang sangat rendah membutuhkan kehati-hatian ekstra untuk menghindari kontaminasi atau kerusakan pada sampel. Hal ini dapat menambah kompleksitas proses pengujian dan memperpanjang waktu yang diperlukan untuk mempersiapkan sampel; Pengukuran mikrometer pada tabung kapiler memerlukan ketelitian yang tinggi. Konsentrasi rendah dari globula susu dapat menyebabkan kesalahan dalam pengukuran, terutama jika struktur globula susu tidak terdistribusi secara merata dalam sampel; Kelebihan, Dengan konsentrasi globula susu yang sangat rendah, pengamatan struktur globula susu dapat menjadi lebih akurat. Hal ini

karena adanya kemungkinan lebih sedikit gangguan dari partikel lain dalam sampel yang dapat mengganggu pengamatan; Konsentrasi rendah globula susu memungkinkan deteksi perubahan kecil dalam struktur, seperti ukuran atau bentuk, yang mungkin tidak terdeteksi pada konsentrasi yang lebih tinggi. Hal ini memungkinkan peneliti untuk mendapatkan wawasan yang lebih detail tentang karakteristik globula susu; Penggunaan konsentrasi rendah globula susu dapat menghasilkan penghematan bahan baku dalam proses analisis, terutama jika penggunaan bahan baku tersebut berkaitan dengan biaya yang signifikan.

Dapat disimpulkan bahwa pengujian mikroskopik menggunakan pipa kapiler dan mikrometer mikroskop bertujuan untuk mendeskripsikan struktur globula pada susu sapi perah. Proses homogenisasi susu memengaruhi struktur kasein, protein utama dalam susu, dengan memecah lemak menjadi partikel-partikel yang lebih halus, meningkatkan stabilitas dan memperlambat pemisahan fase air dan fase lemak. Globula susu bertanggung jawab atas sifat fisik dan organoleptik susu, serta berperan dalam pembentukan krim susu dan sifat emulsi susu. Kasein, sebagai protein utama dalam susu, membentuk sebagian besar padatan dalam susu, dan memiliki struktur mikroskopis yang disebut mikrokomples kasein. Pengujian dengan konsentrasi rendah globula susu memiliki kekurangan dalam deteksi struktur dan manipulasi sampel, tetapi juga memiliki kelebihan dalam akurasi pengamatan dan deteksi perubahan kecil dalam struktur. Keseluruhan, penelitian ini memberikan wawasan yang mendalam tentang struktur dan fungsi komponen utama susu, serta menyoroti kelebihan dan kekurangan pengujian mikroskopik dengan konsentrasi rendah globula susu.

Kesimpulan

1. Hasilnya menunjukkan bahwa pada variabel metil biru 1%, lamanya warna biru tereduksi mencapai ≥ 8 jam, dengan jumlah bakteri dalam susu kurang dari 500.000, yang menggambarkan kualitas susu yang baik.
2. Pengujian mikroskopik digunakan untuk menganalisis struktur susu sapi perah. Globula susu memengaruhi sifat fisik dan organoleptik susu serta berperan dalam pembentukan krim dan sifat emulsi susu. Di sisi lain, kasein menjadi komponen utama padatan susu. Struktur mikroskopis kasein, atau mikrokomples kasein, adalah indikator kualitas susu segar.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik oleh beberapa pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada CV. Milkindo Berka Abadi yang telah memberikan kerja sama yang baik dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Aube, C., Rousseau, V., & Morin, M.E. (2007). Perceived organizational support and organizational commitment: The moderating effect of locus of control and work autonomy. *Journal of Managerial Psychology*, 22(5), 479-495.
- [2] Aliyah, S.C., Faisal, & Ramadhan, M. (2024). Perbedaan Pemberian Pakan Terhadap Kuantitas dan Kualitas Susu Sapi. *e-Jurnal Ilmiah Mahasiswa Sains UNISMA Malang (JIMSUM)*, Volume 2(1), 77-83.
- [3] Chamba, J.F., Barret, A., Paniel, N., & Broyart, B. (2013). Membrane filtration of milk: Application to the determination of fat globule size distribution. *Lait*, 83(5), 365-376.
- [4] Dalgleish, D. G. (1998). On the structural models of bovine casein micelles—Review and possible improvements. *Soft Condensed Matter*, 19(27), 9999-10004.
- [5] Gustiani, E. (2009). Pengendalian cemaran mikroba pada bahan pangan asal ternak (daging dan susu) mulai dari peternakan sampai dihidangkan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 28(3), 96-100.
- [6] Hadiwiyato, S. (1994). Teori dan Prosedur, Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya (Edisi Kedua). Liberty, Yogyakarta. Halaman 106-110.

- [7] Holt, C. (1992). Structure and Stability of Bovine Casein Micelles. Dalam *Advanced Dairy Chemistry-1 Proteins* (hlm. 141-211).
- [8] Horne, D. S. (1998). Casein Micelle Structure: Models and Muddles. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 3(5), 565-571.
- [9] Millogo, V., Sjaunja, K. S., Ouedraogo, G. A., & Agenas, S. (2010). Raw milk hygiene at farms processing units and local markets in Burkina Faso. *Journal of Food Control*, 21, 1070-1074. Diakses dari www.elsevier.com/locate/foodcont
- [10] Pareek, C.S., Smoczynski, R., & Tretyn, A. (2011). Sequencing Technologies and Genome Sequencing. *Journal of Applied Genetics*, 52(4), 413-435.
- [11] Ramadhan, M., Fitirah, E., Khuluqiyyah, W.D.F., & Wachid, A. (2023). Karakteristik Kualitas Susu Sapi Friesian Holstein Hasil Pemerahan Pagi dan Sore di KUD Argopuro Kecamatan Krucil Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 8(2). <https://doi.org/10.32503/fillia.v8i2.3556>