



**PENGUJIAN MUTU SUSU SAPI PERANAKAN FRIESIAN HOLSTEIN (PFH)
MENGUNAKAN METODE ENZIMATIK DAN MIKROSKOPIK DI**

CV. MILKINDO BERKA ABADI

SKRIPSI



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2024



**PENGUJIAN MUTU SUSU SAPI PERANAKAN FRIESIAN HOLSTEIN (PFH)
MENGUNAKAN METODE ENZIMATIK DAN MIKROSKOPIK DI**

CV. MILKINDO BERKA ABADI

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana (S1) Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Malang



OLEH

SYAH RIZAL AFFANDI

21701061019

PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2024

ABSTRAK

Syah Rizal Affandi (21701061019) **Pengujian Mutu Susu Sapi Peranakan Friesian Holstein (PFH) Menggunakan Metode Mikroskopik dan Enzimatis di CV. Milkindo Berka Abadi**

Pembimbing (1) Faisal, S.Si., M.Kes. (2) Majida Ramadhan, S.Si., M.Si.

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

Syah Rizal Affandi (21701061019) **Quality Testing of Friesian Holstein Crossbreed (PFH) Cow Milk Using Microscopic and Enzymatic Methods at CV. Milkindo Berka Abadi**

Supervisors: (1) Faisal, S.Si., M.Kes. (2) Majida Ramadhan, S.Si., M.Si.

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, Fat, Methylene Blue, Microscopic.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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. Pengujian mutu susu melibatkan pemeriksaan sifat fisik, kimia, dan biologis susu. 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.

Menurut Morin (2007) mengungkap 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 Smoczyński (2012) 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, mulai terjadi segera setelah susu dikeluarkan dari ambung sapi (Gustiani, 2009). Lebih lanjut, jumlah bakteri ini cenderung meningkat seiring dengan perjalanan susu dalam jalur yang lebih panjang (Millogo, et al., 2010).

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% (Hadiwiyato, S., 1994). 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 mikroskopik dan biokimiawi (uji daya reduksi).

Pengujian mikroskopik adalah teknik analisis yang penting dalam industri susu untuk mengamati struktur mikro dari komponen susu seperti kasein dan globula lemak. Misel kasein dapat diamati sebagai partikel bulat dengan diameter antara 50-300 nm menggunakan mikroskop elektron" (Walstra, 2006). Mikroskop Elektron Transisi digunakan dengan Memberikan resolusi tinggi yang cukup untuk melihat detail misel kasein. TEM mampu menunjukkan struktur internal dari misel kasein dan distribusi kalsium fosfat.

Sebelum dilakukan pengujian mikroskopik untuk melihat struktur komponen kasein dan globula lemak terhadap susu segar, susu terlebih dahulu dihomogenisasi. Homogenisasi adalah proses mekanis yang memecah globula lemak menjadi ukuran yang lebih kecil dan mendistribusikannya secara merata dalam susu. Tujuan utama homogenisasi adalah untuk mencegah pemisahan krim dan meningkatkan stabilitas fisik susu. Setelah homogenisasi, ukuran globula lemak menjadi lebih kecil, biasanya antara 0,2 hingga 2 mikrometer" (Mulder & Walstra, 1974).

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. Penelitian ini akan di uji di lab. Biologi UNISMA, sedangkan pengambilan sampel susu segar akan di ambil dari CV. Milkindo Berka Abadi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil uji enzimatik menggunakan larutan metil biru terhadap kualitas susu?
2. Bagaimana gambaran struktur biologi susu segar pada susu dalam uji mikroskopik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengevaluasi hasil uji enzimatis menggunakan larutan metil biru terhadap kualitas susu
2. Mengetahui struktur biologi meliputi lemak dan kasein susu segar melalui pengujian mikroskopis.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi mahasiswa.
 - a. Mahasiswa dapat memperdalam pemahaman tentang struktur dan karakteristik mikroskopis susu, yang merupakan aspek penting dalam ilmu biologi dan industri susu.
 - b. Mahasiswa akan mempelajari prosedur dan teknik yang terlibat dalam uji enzimatis dan penggunaan larutan metil biru sebagai indikator, sehingga meningkatkan pemahaman mereka tentang metode analisis yang relevan dalam ilmu pangan atau ilmu biologi.
2. Bagi peneliti lain.
 - a. Menjadi rujukan informasi bagi peneliti lain mengenai struktur biologi susu segar melalui pengujian mikroskopis.
 - b. Penelitian ini akan menyediakan informasi yang berharga bagi peneliti lain dalam memahami pengaruh penggunaan larutan metil biru dalam uji enzimatis terhadap penilaian kualitas susu.
3. Memberikan referensi tentang metode pendekatan yang sesuai.
 - a. Memungkinkan identifikasi karakteristik mikroskopis yang mempengaruhi kualitas susu.
 - b. Penelitian ini akan memberikan wawasan tentang metode evaluasi kualitas susu melalui uji enzimatis menggunakan larutan metil biru.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 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 mikrokompleks kasein, adalah indikator kualitas susu segar.

1.2 Saran

1. Untuk mengoptimalkan penggunaan MBRT dalam menilai kualitas mikrobiologis susu pada uji enzimatik, memerlukan metode lain yang lebih spesifik untuk memperoleh hasil yang lebih lengkap dan akurat. Metode lain yang lebih spesifik ini meliputi penghitungan koloni atau PCR. Selain itu, penting untuk mempertimbangkan faktor non-mikrobiologis yang dapat mempengaruhi hasil MBRT, seperti: Kandungan oksigen, suhu inkubasi, dan komposisi kimia susu untuk menjamin validitas pengujian.
2. Pengujian mikroskopik menekankan pada struktur kasein dan globula lemak pada susu segar memerlukan penggunaan metode lain sebagai analisis tambahan seperti kromatografi atau spektroskopi akan mendukung hasil kuantitatif mikroskopik lebih konsisten dan akurat. Penting juga dalam optimalisasi penggunaan tabung kapiler untuk persiapan sampel yang akan memastikan distribusi kasein dan globula lemak merata, hal tersebut akan meningkatkan observasi secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad T (2012). Homogenization-Centrifugation. In: Dairy Plant Engineering and Management. 10th chapter. 8th Edn. Kitab Mahal, Allahabad, India. pp. 237-247.
- 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.
- 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.
- Buckle, J. (2007). Anatomi Interior Ambing dan Puting Sapi Perah. Jakarta: Penerbit Ilmu Ternak.
- 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.
- Dalgleish, D.G. (1998). On the Structural Models of Bovine Casein Micelles—Review and Possible Improvements. *Soft Condensed Matter*, 19(27), 9999-10004.
- Efata, A. (2018). Anatomi Interior Ambing dan Puting Sapi Perah. Jakarta: Penerbit Pertanian.
- Febriana, N.D., Harjanti, D.W., & Sambodho, P. (2018). Korelasi ukuran badan, volume ambing, dan produksi susu kambing Peranakan Etawah (PE) di Kecamatan Turi Kabupaten Sleman Yogyakarta. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*, 28(2), 134-140.
- 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.
- Hadiwiyato, S. (1994). Teori dan Prosedur, Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Edisi Kedua. Liberty, Yogyakarta: Teknik Uji Mutu Susu, halaman 106-110.
- Hariono Budi, Feby Erawantini, Azamataufiq Budiprasojo, Trismayanti Dwi Puspitasari. 2021. "Perbedaan Nilai Gizi Susu Sapi Setelah Pasteurisasi Non Termal dengan HPEF (High Pulsed Electric Field)." *Aceh Nutrition Journal*, 6(2). Diakses dari: <http://ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/an>
- Holt, C. (1992). Structure and Stability of Bovine Casein Micelles. Dalam *Advanced Dairy Chemistry-1 Proteins* (Hal. 141-211).
- Horne, D. S. (1998). Casein Micelle Structure: Models and Muddles. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 3(5), 565-571.

- Kusnandar, Feri, Winiati P. Rahayu, Abdullah Muzi Marpaung, & Umar Santoso. (2020). Perspektif Global Ilmu Dan Teknologi Pangan. PATPI, Penerbit IPB, Kota Bogor.
- Lingathurai, S., Vellathurai, P., Vendan, S. E., & Anand, A. A. P. (2009). A comparative study on the microbiological and chemical composition of cow milk from different locations in Madurai, Tamil Nadu. *Indian Journal of Science and Technology*, 2(2), 51-54.
- Magas, A. (2012). Anatomi Interior Ambing dan Puting Sapi Perah. Jakarta: Penerbit Peternakan.
- Mahardika, T. (2016). Anatomi Interior Ambing dan Puting Sapi Perah. Jakarta: Penerbit Ilmu Ternak.
- Makin, M. (2011). Tata Laksana Peternakan Sapi Perah. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- 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.
- Morin, P. (2007). The Structure of Milk Fat Globules. Dairy Science & Technology.
- Meutia, D., Suparyanto, N., & Rachman, M. (2016). Anatomi Interior Ambing dan Puting Sapi Perah. *Journal of Veterinary Science*, 12(2), 89-98.
- Nugraha, A., Sugiarto, B., & Wijaya, R. (2016). Anatomi Interior Ambing dan Puting Sapi Perah. Bandung: Universitas Padjadjaran Press.
- Prabadaningtyas, S. (2012). Anatomi Interior Ambing dan Puting Sapi Perah. Jakarta: Universitas Pertanian.
- Smoczyński, S. (2012). Bacterial Activity and Milk Quality. *Journal of Dairy Research*.
- Gustiani, E. (2009). Microbial Contamination in Fresh Milk. *Journal of Food Safety*.
- Pareek, C.S., Smoczynski, R., & Tretyn, A. (2011). Sequencing Technologies and Genome Sequencing. *Journal of Applied Genetics*, 52(4), 413-435.
- 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>
- Resang, A.A., & Nasution, A.H. (1963). Ilmu Kesehatan Susu. Cetakan Pertama. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suriasih et al. (2015). Nilai Tambah Sapi Bali Dari Pemanfaatan Susu dan Produksi Olahan Susu (Kefir Susu Sapi Bali). Universitas Udayana, Laporan Kemajuan Penelitian Hibah Bersaing, Juni 2015.



- Sykriani, D., Irda, I., & Kurnia, D. (2022). Ilmu Ternak Perah. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Jl. Raya Negara km 7 Tanjung Pati, Kec. Harau, 26574 Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat, Indonesia. Diakses dari <http://ppnp.ac.id>
- Vinifera, E., Nurina, & Sunaryo. (2016). Studi tentang kualitas air susu sapi segar yang dipasarkan di Kota Kediri. *Jurnal Fillia Cendekia*, 1(1), 34-38.
- Zain, M. (2013). *Anatomi Interior Ambing dan Puting Sapi Perah*. Jakarta: Penerbit Pertanian.

