

KAJIAN MUTU SUSU UHT BERBAGAI MEREK: EVALUASI SEDERHANA DAN POTENSI PEMANFAATANNYA SEBAGAI SUMBER PEMBELAJARAN BIOKIMIA BERBASIS PRAKTIKUM YANG KONTEKSTUAL

Siti Suryaningsih¹, Alya Rahma Alifiah², Bintang Maulida³, Diaz Latif⁴,
Merlinda Ayu Fransisca⁵

^{1,2,3,4,5}Pendidikan Kimia, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan,
Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Kota Tangerang Selatan, Banten

*Email : siti.suryaningsih@uinjkt.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi mutu dua merek susu UHT melalui pengujian fisik, biologis, kimia, dan mikroskopis secara terpadu, serta mengkaji potensinya sebagai sumber pembelajaran biokimia berbasis praktikum yang kontekstual. Penelitian menggunakan desain eksperimen laboratorium dengan pendekatan deskriptif pada sampel susu UHT merek A dan B dengan lama penyimpanan 0, 3, dan 6 hari. Parameter yang diamati meliputi mutu fisik, biologis, kimiawi, dan mikroskopis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua sampel memiliki mutu yang baik pada kondisi awal, tetapi mengalami penurunan kualitas selama penyimpanan yang ditandai oleh peningkatan aktivitas mikroorganisme, pembentukan gumpalan protein, dan perubahan struktur mikroskopis. Hasil pengujian juga menunjukkan keterkaitan antara mutu susu dengan konsep protein, karbohidrat, enzim, mineral, dan mikrobiologi pangan, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran biokimia berbasis praktikum yang kontekstual. Implikasi penelitian ini adalah tersedianya alternatif sumber pembelajaran berbasis praktikum yang dapat menghubungkan konsep-konsep biokimia dengan fenomena yang dijumpai pada produk pangan sehari-hari

Kata kunci: Biokimia, mutu susu, susu UHT, uji biologis, uji fisik, uji kimia.

1. Pendahuluan

Susu merupakan sumber protein hewani yang kaya zat gizi dan banyak dikonsumsi masyarakat, salah satunya dalam bentuk susu Ultra High Temperature (UHT) (Putri et al., 2024). Mutu susu UHT dapat dievaluasi melalui aspek fisik, biologis, kimia, dan mikroskopis yang mencerminkan kualitas nutrisi, keamanan, serta kondisi komponen penyusun susu secara menyeluruh. Mutu susu secara kimiawi diukur dari parameter seperti kadar protein, lemak, laktosa, dan komponen total padatan (BKTL), yang mencerminkan kualitas nutrisi dan kesesuaian susu terhadap standar konsumsi (Wahyuningsih & Pazra, 2022). Sedangkan mutu susu secara biologis dapat dinilai dari jumlah koloni bakteri, hasil uji reduksi metilen biru (MBRT), dan kandungan coliform karena indikator tersebut menggambarkan keamanan

mikrobiologis susu (Rihsanny et al., 2025). Sementara itu mutu susu secara fisik dapat dinilai melalui parameter seperti pH, berat jenis, kadar lemak, dan total padatan yang menjadi indikator kualitas dan kesegaran susu (Ibrahim et al., 2023). Namun, berbagai parameter tersebut umumnya masih dikaji secara terpisah sehingga gambaran mutu susu secara menyeluruh belum banyak dilaporkan.

Berbagai penelitian mengenai mutu susu masih cenderung menitikberatkan pada satu kelompok parameter tertentu. (Rusidah et al., 2022). berfokus pada aspek mikrobiologis, pH, dan organoleptik, sedangkan (Shodiq et al., 2023) mengkaji kualitas fisik susu berdasarkan beberapa parameter sesuai standar SNI. Pada susu UHT, penelitian Sitorus dan Mela lebih menekankan pengendalian mutu melalui analisis kadar protein dan penyimpangan selama proses produksi. Oleh karena itu, kajian mutu susu UHT yang menggabungkan pengujian fisik, biologis, kimia, dan mikroskopis secara terpadu serta mengkaji potensi pemanfaatannya dalam pembelajaran biokimia berbasis praktikum masih belum banyak dilaporkan.

Novelty (Kebaruan Penelitian), Kebaruan penelitian ini terletak pada kajian mutu susu UHT dari dua merek melalui pengujian fisik, biologis, kimia, dan mikroskopis secara terpadu, serta pengkajian potensi pemanfaatannya dalam pembelajaran biokimia berbasis praktikum yang kontekstual. Pendekatan ini menawarkan alternatif yang lebih sederhana dan aplikatif untuk menghubungkan konsep biokimia dengan mutu dan keamanan pangan sehari-hari menjadi lebih aplikatif, mudah dipahami, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi mutu susu UHT dari dua merek melalui pengujian fisik, biologis, kimia, dan mikroskopis secara terpadu, serta mengkaji potensinya sebagai sumber pembelajaran biokimia berbasis praktikum yang kontekstual. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan pembelajaran biokimia yang lebih aplikatif dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen laboratorium dengan pendekatan deskriptif untuk mengevaluasi mutu susu UHT dari dua merek melalui pengujian fisik, biologis, kimia, dan mikroskopis secara terpadu. Hasil pengujian selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan konsep biokimia serta potensi pemanfaatannya dalam pembelajaran berbasis praktikum yang kontekstual

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tabung reaksi 3 mL (Pyrex), pipet tetes, inkubator, rak tabung (besi dan kayu), spirtus, statif dan ring, corong kaca, kertas saring, mikroskop cahaya, kaca preparat dan penutup, laktodensimeter, gelas ukur 250 mL, serta penjepit kayu. Bahan yang digunakan terdiri atas larutan kimia seperti NaOH 0,5 M, Fehling A dan B, H₂O₂ 5%, PbNO₃ 0,1 M, HCl 0,5 M, HNO₃ pekat, etanol pekat, AgNO₃ 0,1 N, reagen Millon, Biuret, iodin, metilen biru, dan iodoform, serta sampel susu UHT merek A dan B pada variasi waktu penyimpanan (0, 3, dan 6 hari).

Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif kualitatif berdasarkan perubahan yang terjadi pada setiap sampel. Interpretasi hasil positif dan negatif mengacu pada indikator spesifik pada masing-masing pengujian, seperti perubahan warna, pembentukan endapan, munculnya gelembung gas, koagulasi protein, serta perubahan struktur mikroskopis. Hasil pengujian kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan foto kemudian diinterpretasikan berdasarkan konsep biokimia yang terkait.

1) Uji Mutu Susu Secara Fisik (Suryaningsih, 2014)

a. Uji Kebersihan

Ke dalam tabung reaksi yang telah diberikan label (UHT A, UHT B) dimasukkan masing-masing sampel sebanyak 5 mL, dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring, diamati hasil sampel susu yang telah disaring mulai dari warna, bau, rasa, ada atau tidaknya kotoran pada sampel susu

b. Uji Berat Jenis

Ke dalam gelas ukur berukuran 250 mL, diukur sampel susu UHT A fresh sebanyak 250 mL, di uji berat jenisnya menggunakan laktodensimeter, ke dalam gelas ukur berukuran 250 mL, diukur sampel susu UHT B fresh sebanyak 250 mL, di uji berat jenisnya menggunakan laktodensimeter.

c. Uji Masak

Ke dalam tabung reaksi yang telah diberikan label (UHT A, UHT B) dimasukkan masing-masing sampel sebanyak 5 mL, dilakukan pemanasan selama 1 menit pada suhu 80°C, diamati sampel pada tabung reaksi setelah pemanasan. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya gumpalan selama pemanasan, sedangkan tidak terbentuknya gumpalan menunjukkan kestabilan protein susu.

d. Uji Alkohol

Ke dalam tabung reaksi yang telah diberikan label (UHT A, UHT B) 0 hari, 3 hari, 6 hari, dimasukkan masing-masing sampel sebanyak 3 mL, ditambahkan alkohol 70% sebanyak 3 mL dan diamati perubahannya. Terbentuknya gumpalan atau endapan setelah penambahan alkohol 70% dinyatakan sebagai hasil positif yang menunjukkan ketidakstabilan protein susu, sedangkan tidak terbentuknya gumpalan menunjukkan hasil negatif.

2) Uji Mutu Secara Biologis (Suryaningsih, 2014)

a. Uji Reductase

Sampel susu UHT A dan B (0, 3, dan 6 hari) masing-masing 4 mL dimasukkan ke tabung reaksi, ditambahkan metilen biru, kemudian diinkubasi pada 37°C selama 10 menit. Perubahan diamati sebelum dan sesudah inkubasi. Perubahan warna metilen biru menjadi lebih pucat atau tidak berwarna menunjukkan aktivitas mikroorganisme yang lebih tinggi.

b. Uji Katalase

Sampel susu UHT A dan B (0, 3, dan 6 hari) masing-masing 4 mL dimasukkan ke tabung reaksi, ditambahkan 1 mL H₂O₂ 5%, lalu diinkubasi pada 37°C selama 10 menit. Perubahan diamati sebelum dan sesudah inkubasi. Terbentuknya gelembung setelah penambahan H₂O₂ menunjukkan hasil positif akibat aktivitas enzim katalase.

c. Uji Pemalsuan Pati

Uji pemalsuan pati dilakukan dengan menambahkan 4 mL sampel susu (0, 3, dan 6 hari) dan 2 tetes iodium 0,1 N untuk mengamati perubahan warna. Pengujian lanjutan dilakukan pada tiga tabung: (1) sampel + NaOH dan HCl, (2) sampel + air dan PbNO₃, serta (3) sampel + air dan reagen MnO₄. Setiap perlakuan diamati untuk mendeteksi indikasi pemalsuan pati. Terbentuknya warna biru tua setelah penambahan iodin menunjukkan hasil positif terhadap adanya pati, sedangkan tidak terjadi perubahan warna menunjukkan hasil negatif.

d. Uji Kasein Tersaring

Sampel susu UHT A dan B pada penyimpanan 0, 3, dan 6 hari masing-masing sebanyak 4 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan HCl 0,5 M hingga terbentuk endapan. Endapan yang dihasilkan disaring menggunakan kertas saring dan diamati perubahan yang terjadi. Selanjutnya, endapan ditambahkan NaOH 0,5 M untuk mengamati kelarutannya. Terbentuknya endapan putih setelah penambahan HCl menunjukkan

hasil positif yang menandakan keberadaan protein kasein, sedangkan tidak terbentuknya endapan menunjukkan hasil negatif.

3) Uji Mutu Susu Secara Kimiawi (Suryaningsih, 2014)

a. Penentuan Gula Susu

Tambahkan 10 tetes sampel (UHT A, UHT B), tambahkan (max 1 ml) Reagen biuret (sampai ada perubahan), tambahkan 10 tetes sampel (UHT A, UHT A), tambahkan (max 1 ml) Fehling A, tambahkan 10 tetes sampel (UHT A, UHT B), Tambahkan (max 1 ml) Fehling B. Terbentuknya perubahan warna dan endapan setelah penambahan pereaksi Fehling menunjukkan adanya gula pereduksi.

b. Penentuan Garam Klorida

Tambahkan 10 tetes sampel (UHT B, UHT A), Tambahkan AgNO_3 sampai ada endapan (max 1 ml), tambahkan HNO_3 (max 1 ml) endapan luruh. Pembentukan endapan putih setelah penambahan AgNO_3 menunjukkan keberadaan ion klorida.

c. Penentuan Garam Kalsium

Tambahkan 10 tetes sampel (UHT B, UHT A), Tambahkan AgNO_3 sampai ada endapan (max 1ml), tambahkan Ammonium oksalat (max 1 ml) terdapat endapan. Pembentukan endapan setelah penambahan amonium oksalat menunjukkan adanya ion kalsium.

4) Uji Mikroskop (Suryaningsih, 2014)

Tambahkan 1 tetes sampel yang akan di uji yaitu susu 3H,6H kedalam kaca preparate, tutup dengan dengan lensa objek. Lalu amati dengan mikroskop.

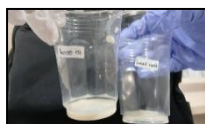
3. Hasil dan Pembahasan

Uji Mutu Susu Secara Fisik

Uji mutu fisik dilakukan untuk mengevaluasi kualitas awal dua merek susu UHT berdasarkan beberapa parameter, meliputi kebersihan, berat jenis, uji alkohol, dan uji didih. Hasil pengujian mutu fisik kedua sampel disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Mutu Susu Secara Fisik

Uji	Sampel	Perubahan	Ket
Uji Kebersihan	A	Normal (berwarna putih susu, bauk has, tidak asam, tanpa kotoran)	(+)
Uji Kebersihan	B	Normal (berwarna putih susu, bauk has, tidak asam, tanpa kotoran)	(+)
Uji Berat Jenis	A	BJ = 1,100 g/mL	(-)
Uji Berat Jenis	B	BJ = 1,100 g/mL	(-)
Uji Masak	A	Tidak menggumpal	(+)
Uji Masak	B	Tidak menggumpal	(+)
Uji Alkohol	A	0 – 6 hari: koagulasi (gumpalan/endapan)	(+)
Uji Alkohol	B	0 hari : tidak koagulasi	(-)
		3 – 6 hari : koagulasi (gumpalan/endapan)	(+)



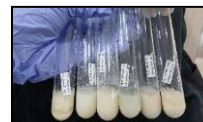
(a)



(b)



(c)



(d)

Keterangan : A = susu UHT merk A ; B = susu UHT merk B

Gambar 1. (a) Uji Kebersihan; (b) Uji Berat Jenis; (c) Uji Masak; (d) Uji Alkohol

Berdasarkan Tabel 1, kedua sampel susu UHT memiliki karakteristik fisik yang relatif sama, yaitu berwarna putih susu, beraroma khas, berasa manis, dan bebas dari partikel asing. Warna putih susu dipengaruhi oleh dispersi globula lemak, sedangkan rasa manis berasal dari kandungan laktosa sebagai karbohidrat utama susu (Christi et al., 2022). Nilai berat jenis kedua sampel sebesar 1,100 g/mL, lebih tinggi dari standar minimum susu sapi sebesar 1,027 g/mL (Wijanarko et al., 2023), yang diukur menggunakan laktodensimeter pada suhu tertentu (Wiranto et al., 2022). Uji didih dan uji alkohol 70% tidak menunjukkan adanya penggumpalan, yang menandakan protein kasein masih stabil. Namun, pada sampel yang disimpan selama 3 dan 6 hari mulai terbentuk endapan pada uji alkohol, yang menunjukkan peningkatan keasaman dan penurunan stabilitas protein selama penyimpanan. Secara umum, kedua sampel memiliki mutu fisik yang baik. Temuan ini juga menunjukkan keterkaitan antara sifat fisik susu dengan konsep biokimia, seperti emulsi lemak, kandungan laktosa, dan

stabilitas protein, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai contoh kontekstual dalam pembelajaran berbasis praktikum.

Uji Mutu Susu Secara Biologis

Evaluasi mutu biologis dua merek susu UHT dilakukan selama penyimpanan pada hari ke-0, ke-3, dan ke-6 menggunakan beberapa parameter, yaitu uji reduktase, uji katalase, uji pemalsuan pati, dan uji kasein tersaring. Hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Mutu Susu Secara Biologis

Sampel – waktu simpan	Uji Reduktase	Uji Katalase	Uji Pemalsuan Pati	Uji Kasein yang Disaring
A – 0	Biru muda; tidak ada endapan	Ada busa/gelembung; putih susu; tanpa gumpalan	Putih susu; endapan putih; iodine tidak larut	T1: putih → pink (NaOH); pink bawah saat +HCl. T2: atas bening, bawah putih–pink. T3: putih, ada bagian bening
A – 3 hari	Endapan biru muda-putih (gradasi); endapan putih dominan	Ada busa/gelembung; keruh; gumpalan putih banyak	Putih susu; endapan putih; iodide tidak larut	(-)
A – 6 hari	Endapan biru muda; endapan putih banyak	Ada busa/gelembung; keruh; gumpalan putih banyak	Bening; keruh; tanpa endapan; iodide tidak larut	(-)
B – 0 hari	Biru muda; tidak ada endapan	Ada busa/gelembung; putih susu; tanpa gumpalan	Putih susu; endapan putih; iodide tidak larut	T1: putih → pink (NaOH); pink bawah saat +HCl. T2: putih susu. T3: putih, bercak bening
B – 3 hari	Endapan biru muda-putih gradasi; endapan putih dominan	Ada busa/gelembung; keruh; gumpalan putih banyak	Putih susu; endapan putih; iodide tidak larut	(-)
B – 6 hari	Endapan biru muda; endapan putih banyak	Ada busa/gelembung; keruh; gumpalan putih banyak	Putih susu; endapan putih; iodide tidak larut	(-)

Berdasarkan Tabel 2, kedua sampel susu UHT menunjukkan hasil positif pada uji katalase dan uji kasein, serta hasil negatif pada uji pemalsuan pati. Perubahan warna pada uji reduktase mengindikasikan adanya aktivitas mikroorganisme selama pengujian (Olsen et al., 2021), sedangkan terbentuknya gelembung pada uji katalase menunjukkan aktivitas enzim katalase (Sianipar et al., 2020). Secara keseluruhan, kedua sampel memiliki mutu biologis yang baik. Hasil ini juga menunjukkan keterkaitan antara aktivitas mikroorganisme, enzim, dan protein dengan konsep biokimia, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran berbasis praktikum yang kontekstual.

Uji Mutu Susu Secara Kimiawi

Uji mutu kimia dilakukan untuk mengevaluasi kandungan komponen kimia pada dua merek susu UHT. Parameter yang diamati meliputi gula susu, garam klorida, dan garam kalsium. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Mutu Susu Secara Kimiawi

Uji	Sampel	Reagen	Perubahan	Ket
Penentuan gula susu	A	Biuret	Berwarna biru muda, terdapat endapan	(+)
	B		Berwarna biru muda, terdapat endapan	(+)
	A	Fehling A	Berwarna hijau tosca, terdapat endapan	(+)
	B		Berwarna hijau tosca, Terdapat endapan	(+)
	A	Fehling B	Terdapat 3 fasa , bawah larutan keruh, yang tengah putih keruh, atas cream	(-)
	B		Terdapat 3 fasa , bawah larutan keruh, yang tengah putih keruh, atas cream	(-)
Penentuan garam klorida	A	AgNO ₃	Berwarna putih susu, endapan putih	(+)
	B		Berwarna putih susu, endapan putih	(+)
	A	HNO ₃	Larutan sedikit panas dan terdapat bau menyengat, dan endapan kuning	(+)
	B		Larutan sedikit panas dan terdapat bau menyengat, dan endapan kuning	(+)
Penentuan	A	Amonium oksalat	Berwarna putih susu tidak ada	(-)

garam kalsium	B	perubahan dan tidak ada endapan Berwarna putih susu tidak ada perubahan dan tidak ada endapan	(-)
---------------	---	--	-----



(a) (b) (c)

Gambar 2. (a) Uji Penentuan Gula susu; (b) Uji Penentuan garam klorida; (c) Uji Penentuan garam kalsium

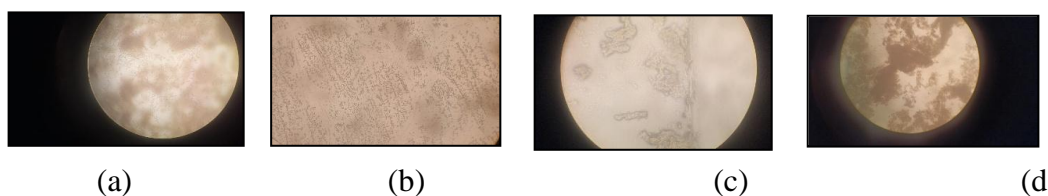
Berdasarkan Tabel 3, kedua sampel susu UHT menunjukkan hasil positif pada pengujian gula susu dan garam, yang mengindikasikan adanya laktosa serta mineral terlarut sebagai komponen penting penyusun susu (Christi et al., 2022). Secara umum, kedua sampel memiliki mutu kimia yang baik. Temuan ini juga memperlihatkan keterkaitan antara kandungan karbohidrat dan mineral dengan konsep biokimia, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai contoh kontekstual dalam pembelajaran berbasis praktikum.

Uji Mutu Susu Secara Mikroskopis

Uji mutu mikroskopis dilakukan untuk mengamati perubahan kondisi susu UHT dari dua merek selama penyimpanan pada hari ke-0, ke-3, dan ke-6. Pengamatan difokuskan pada keberadaan mikroorganisme, gumpalan protein, dan perubahan struktur yang dapat mencerminkan penurunan mutu susu. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Mutu Susu Secara Mikroskopis

Sampel	Hasil
A – 3 hari	Bakteri bentuk batang tersebar banyak di bidang pandang
B – 3 hari	Terlihat gumpalan/endapan kecil tidak berbentuk jelas
A – 6 hari	Bakteri batang pendek jumlah sangat banyak dan saling berdekatan
B – 6 hari	Endapan tebal menyebar tidak merata (indikasi kerusakan protein/koagulasi)



(a) (b) (c) (d)

Gambar 3. (a) Uji Mikroskop sampel A 3 hari; (b) Uji Mikroskop sampel B 3 hari; (c) Uji Mikroskop sampel A 6 hari; (d) Uji Mikroskop sampel A 6 hari

Berdasarkan Tabel 4, pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu ruang menyebabkan peningkatan jumlah bakteri dan terbentuknya gumpalan protein yang semakin jelas. Hal ini menandakan adanya penurunan mutu akibat aktivitas mikroorganisme selama penyimpanan. Temuan tersebut sejalan dengan Kencanadewi et al. (2025) dan menunjukkan keterkaitan antara pertumbuhan mikroba serta stabilitas protein dengan konsep biokimia, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran berbasis praktikum yang kontekstual.

Keterkaitan Hasil Uji Mutu Susu UHT dengan Konsep Biokimia dan Potensi Pemanfaatannya dalam Pembelajaran Berbasis Praktikum

Hasil pengujian mutu susu UHT kemudian diinterpretasikan berdasarkan konsep biokimia yang terkait. Rekapitulasi hasil disusun untuk menunjukkan hubungan antara parameter mutu susu dengan konsep protein, karbohidrat, enzim, mineral, dan mikrobiologi pangan, serta potensi pemanfaatannya dalam pembelajaran berbasis praktikum yang kontekstual. Ringkasan hasil tersebut disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Keterkaitan Hasil Uji Mutu Susu UHT dengan Konsep Biokimia dan Potensi Pemanfaatannya dalam Pembelajaran Berbasis Praktikum

Jenis Uji	Parameter	Temuan Utama	Konsep Biokimia	Potensi Pemanfaatan dalam Pembelajaran Berbasis Praktikum
Fisik	Kebersihan	Ada atau tidak ada kotoran	Kontaminasi dan mikroorganisme	Contoh pengaruh kebersihan terhadap mutu pangan
Fisik	Berat jenis	Tinggi atau rendah	Kandungan padatan susu	Hubungan komposisi susu dengan kualitas produk
Fisik	Alkohol	Ada atau tidak ada gumpalan	Denaturasi protein	Kestabilan protein terhadap perubahan lingkungan
Fisik	Masak	Ada atau tidak ada koagulasi	Koagulasi protein	Pengaruh suhu terhadap struktur protein
Biologis	Reduktase	Perubahan warna	Aktivitas mikroorganisme	Hubungan pertumbuhan mikroba dengan mutu susu
Biologis	Katalase	Ada atau tidak ada gelembung	Aktivitas enzim	Peran enzim dalam reaksi biokimia
Biologis	Pemalsuan pati	Positif atau negatif pati	Karbohidrat tambahan	Deteksi adulterasi bahan pangan
Biologis	Kasein tersaring	Ada atau tidak ada endapan	Protein kasein	Struktur dan sifat protein susu
Kimiawi	Gula susu	Adanya laktosa	Karbohidrat	Peran laktosa sebagai sumber energi

Jenis Uji	Parameter	Temuan Utama	Konsep Biokimia	Potensi Pemanfaatan dalam Pembelajaran Berbasis Praktikum
Kimiawi	Garam klorida	Adanya endapan	Elektrolit	Kandungan mineral dalam susu
Kimiawi	Garam kalsium	Adanya ion kalsium	Mineral kalsium	Peran mineral bagi tubuh
Mikroskopis	Struktur susu	Mikroba dan gumpalan protein	Protein dan mikroorganisme	Pengamatan perubahan mutu secara mikroskopis

Secara keseluruhan, hasil pengujian mutu susu UHT, baik secara fisik, biologis, kimiawi, maupun mikroskopis, menunjukkan keterkaitan yang erat dengan berbagai konsep dasar biokimia. Pada aspek fisik, parameter seperti berat jenis, uji alkohol, dan uji masak berkaitan dengan komposisi padatan serta kestabilan protein susu. Protein utama susu, yaitu kasein, peka terhadap perubahan pH, suhu, dan penambahan alkohol, sehingga peningkatan keasaman selama penyimpanan dapat memicu denaturasi dan koagulasi protein (Santika et al., 2024). Selain itu, warna putih susu dan rasa manis alaminya mencerminkan keberadaan globula lemak dan laktosa sebagai komponen utama penyusun susu (Christi et al., 2022).

Pada uji biologis, perubahan warna pada uji reduktase mengindikasikan adanya aktivitas mikroorganisme yang berkaitan dengan proses metabolisme dan reaksi oksidasi-reduksi (Olsen et al., 2021). Munculnya gelembung pada uji katalase menunjukkan aktivitas enzim katalase dalam menguraikan hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen (Sianipar et al., 2020). Selain itu, terbentuknya endapan pada uji kasein tersaring mencerminkan sifat protein kasein yang mudah mengendap pada kondisi asam. Temuan ini menunjukkan bahwa aktivitas mikroorganisme, enzim, dan protein memiliki keterkaitan yang erat dengan konsep dasar biokimia (Novita et al., 2022).

Pada uji kimiawi, keberadaan laktosa menunjukkan fungsi karbohidrat sebagai sumber energi, sedangkan ion klorida dan kalsium mencerminkan kandungan mineral penting dalam susu (Formaggioni & Franceschi, 2024). Di sisi lain, pengamatan mikroskopis memperlihatkan peningkatan jumlah mikroorganisme dan terbentuknya gumpalan protein selama penyimpanan, yang mengindikasikan terjadinya penurunan mutu. Hasil ini sejalan dengan Kencanadewi et al. (2025) yang melaporkan bahwa aktivitas mikroba yang meningkat selama penyimpanan dapat menyebabkan perubahan kimia dan kerusakan pangan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa berbagai parameter mutu susu UHT dapat dihubungkan dengan konsep protein, karbohidrat, enzim, mineral, dan mikrobiologi pangan. Oleh karena itu, hasil pengujian tersebut berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran biokimia berbasis praktikum yang kontekstual, karena memberikan contoh nyata penerapan konsep biokimia pada produk pangan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, susu UHT merek A dan B memiliki mutu yang baik pada kondisi awal, namun mengalami penurunan kualitas setelah penyimpanan 3–6 hari pada suhu ruang, yang ditandai dengan meningkatnya aktivitas mikroorganisme, terbentuknya gumpalan protein, dan perubahan struktur mikroskopis. Hasil pengujian juga menunjukkan keterkaitan antara mutu susu dengan konsep biokimia, seperti protein, karbohidrat, enzim, mineral, dan mikrobiologi pangan, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran berbasis praktikum yang kontekstual. Penelitian ini masih terbatas pada dua merek susu UHT dan pengujian mutu sederhana. Penelitian selanjutnya dapat melibatkan lebih banyak sampel, menggunakan analisis yang lebih komprehensif, serta mengkaji potensi pemanfaatannya dalam pembelajaran melalui evaluasi pemahaman konsep atau respons mahasiswa.

Daftar Pustaka

- Christi, R. F., Tasripin, D. S., & Elfakhriano, H. (2022). Evaluasi Kandungan Mutu Fisik Dan Kimia Susus Sapi Perah Friesian Holstein Di BPPIB TSP BUNIKASIH. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 47, 236–246. <https://doi.org/https://doi.org/10.31602/zmip.v47i2.7136>
- Formaggioni, P., & Franceschi, P. (2024). *New Insights into Milk and Dairy Products : Quality and Sustainability*. 4–11. <https://doi.org/10.3390/foods13131969>
- Ibrahim, T., Ibrahim, T., Wattoo, F. H., Hamid, M., Wattoo, S., Hamid, S., & Words, K. (2023). Assessment of Fresh Milk Quality Through Quality Parameters. *Pakistan Journal of Health Sciences*, 4(10), 21–25. <https://doi.org/10.54393/pjhs.v4i10.871>
- Kencanadewi, B. C., Hndayani, B. R., Nazaruddin, & Bachmida, E. A. (2025). Kajian Mutu Kimia, Mikrobiologi dan Organoleptik Limbah Ampas Tahu Segar dari Sentra Produksi Kekalikh, Kota Mataram. *Pro Food*, 11(1), 75–90. <https://profood.unram.ac.id/index.php/profood/article/download/523/199>
- Novita, A., Putri, A. N. Y., Isa, M., TR, T. A., & Hasan, M. (2022). Detection of Reductase and Catalasse Enzymes in Goats Milk (*Capra aegagrus hircus*) Sold in Banda Aceh. *Int. J. Trop. Vet. Biomed. Res.*, 7(2), 15–19. <https://doi.org/10.21157/ijtvbr.v7i2.28592>

- Olsen, E., Qisthon, A., Wanniate, V., & Husni, A. (2021). Derajat Keasaman Dan Angka Reduktase Susu Kambing Peranakan Ettawa Pasteurisasi Dengan Lama Simpan Yang Berbeda Pada SUhu Refrigerator 4°C. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 5(2), 114–118. <https://doi.org/10.23960/jrip.2021.5.2.114-118>
- Putri, S. A., Nurlaela, R. S., Mandira, M. T., & Azmi, F. N. (2024). Susu Sebagai Pilihan Utama : Manfaat Kesehatan dan Tips Konsumsi yang Bijak. *Karimah Tauhid*, 3(3), 3025–3031. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i3.12349>
- Rihsanny, D., Rahmawati, D. S., Khasanah, E. I., Pangga, H. D., Febriana, R. P., Aripin, R., & Yustiani, Y. M. (2025). Analisis komparatif kualitas susu berdasarkan jumlah koloni, reduksi metilen blue , dan kandungan coliform. *Jurnal Informatika, Manajemen Dan Teknologi*, 27(1), 179–186. <https://doi.org/10.23969/infomatek.v27i1.29618>
- Rusidah, Y., Auliya, Q. A., & Saputro, A. A. (2022). Studi Kualitas Produk Hewani Melalui Pengujian Mikrobiologi, Organoleptik Dan Derajat Keasaman Susu Sapi Segar Yang Di produksi Kota Kudus. *Jurnal Medika Indonesia*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.21157/ijtvbr.v7i2.28592>
- Santika, W. N., Afrilia, T. F. W., & Khasanah, U. N. (2024). Evaluasi Jarak Pengambilan Susu dengan Kualitas Susu di Tempat. *JSNu : Journal of Science Nusantara*, 4(4), 153–160. <https://doi.org/10.28926/jsnu.v4i4.1575>
- Shodiq, A. N., Wanniate, V., Qisthon, A., & Adhianto, K. (2023). Sifat Fisik Susu Sapi Perah : Studi Kasus Peternakan Sapu Perah Rakyat Di Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 7(1), 125–132. <https://doi.org/10.23960/jrip.2023.7.1.125-132>
- Sianipar, G. W. S., Sartini, & Riyanto. (2020). Isolasi dan Karakteristik Bakteri Endofit pada Akar Pepaya (*Carica papaya* L). *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 2(November), 83–92. <https://doi.org/10.31289/jibioma.v2i2.312>
- Suryaningsih, S. (2014). *Petunjuk Praktikum Biokimia*. CV.Insan Mandiri. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=30ebNG0AAAJ&cstart=20&pagesize=80&sortby=pubdate&citation_for_view=30ebNG0AAAJ:L8Ckcad2t8MC
- Wahyuningsih, & Pazra, D. F. (2022). Kualitas Fisik , Kimia , Mikrobiologi Susu Sapi pada Peternakan Sapi Perah di Kecamatan Caringin , Kabupaten Bogor. *Jurnal Agroetnologi Dan Agribisnis*, 6(1), 1–16. <https://doi.org/10.51852/jaa.v6i1.532>
- Wijanarko, I., Prayitno, E., Hartanto, R., Produksi, L., Potong, T., & Peternakan, F. (2023). Kualitas Fisik Susu Segar Pada Peternakan Sapi Perah Rakyat Di Kecamatan Mijen Kota Semarang. *Agromedia*, 41(2). <https://jurnalkampus.stipfarming.ac.id/index.php/am/article/view/446>
- Wiranto, N., Wanniate, V., Husni, A., & Qisthon, A. (2022). Kualitas Susu Sapu Segar Pada Pemerahan Pagi Dan Sore. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 6(2), 123–128. <https://doi.org/10.23960/jrip.2022.6.2.123-128>