



KUALITAS FISIK SUSU GORENG DENGAN WAKTU PENYIMPANAN DINGIN YANG BERBEDA

Haris Wahyudi, Metha Monica, Fatati³⁾

¹⁾Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

Email: wahyudiharis961@gmail.com

²⁾Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

Email: methamonica@unja.ac.id

³⁾Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

Email: fatati@unja.ac.id

Abstract

This study aimed to analyze the effect of cold storage duration on the physical quality of fried milk, including pH, moisture content, and yield. A Completely Randomized Design (CRD) was used with four storage treatments (0, 1, 2, and 3 hours) at 4°C and five replications. The results showed that increasing storage time significantly decreased pH and moisture content. The pH value declined from 7.29 at 0 hours to 7.23 at 3 hours, indicating increased acidity. Moisture content decreased from 29.8% to 24% due to water evaporation during cold storage. The highest yield was obtained at 2 hours of storage (11.02%) and slightly decreased at 3 hours. It can be concluded that storage for 2 hours at 4°C was the optimal treatment for maintaining the physical quality of fried milk while ensuring product safety and shelf life.

Keywords: Fried milk, cold storage, physical quality.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak durasi penyimpanan dingin pada kualitas fisik susu goreng, yang meliputi parameter pH, kadar air, dan rendemen. Dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), penelitian ini menguji empat perlakuan waktu penyimpanan (0, 1, 2, dan 3 jam) pada suhu 4°C dengan lima ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan pH dan kadar air cenderung menurun secara signifikan. Nilai pH menurun dari 7,29 pada perlakuan 0 jam menjadi 7,23 pada perlakuan 3 jam, menunjukkan peningkatan keasaman. Kadar air menurun dari 29,8% (0 jam) menjadi 24% (3 jam), yang diakibatkan oleh evaporasi uap air selama penyimpanan dingin. Rendemen mencapai nilai tertinggi pada perlakuan 2 jam (11,02%) dan sedikit menurun pada perlakuan 3 jam. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penyimpanan selama 2 jam pada suhu 4°C memberikan hasil yang terbaik pada penelitian ini untuk mempertahankan kualitas fisik susu goreng, dengan tetap memperhatikan keamanan dan daya simpan produk.

Kata Kunci: Susu goreng, penyimpanan dingin, kualitas fisik.



PENDAHULUAN

Susu merupakan bahan makanan dengan kandungan gizi tinggi dan nutrisi seperti lemak dan protein (Rohman dan Maharani, 2020) serta vitamin yang bermanfaat bagi manusia (Nugroho et al., 2019). Susu merupakan bahan pangan yang mudah rusak, sehingga perlu adanya solusi yang tepat untuk mencegah kerusakan dengan melakukan pengolahan pasca panen. Pengolahan juga dapat meningkatkan ekonomi susu tersebut sehingga selain untuk pengawetan juga dapat meningkatkan nilai tambah dari produk (Suharti dan Hartati 2019). Penganekaragaman produk olahan susu sebagai salah satu upaya untuk mendapat nilai tambah produk susu. Produk olahan susu secara sederhana yang sudah dikembangkan diantaranya adalah susu pasteurisasi, yoghurt, dali dan susu goreng (Resnawati, H. 2020).

Pengolahan susu menjadi susu goreng melibatkan penguapan air dan pemanasan, namun kualitas fisik produk seperti pH, kadar air, dan rendemen sangat dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan (Pelczar, 2005). Penyimpanan pada 4°C mampu memperlambat pertumbuhan mikroorganisme dan reaksi biokimia, sehingga memperpanjang daya simpan (Estiasih, 2009). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh lama penyimpanan dingin terhadap kualitas fisik susu goreng

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Waktu pelaksanaan dilakukan pada tanggal 20 Maret sampai tanggal 21 Maret 2025.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kompor, wajan, baskom, cetakan, lemari pendingin, spatula, saringan, timbangan, oven, dan pH meter. Sedangkan bahan

yang digunakan adalah susu segar 5 liter, tepung maizena 650 gram, tepung terigu 500 gram, tepung roti 500 gram, gula pasir 250 gram, garam 250 gram, minyak goreng 1 liter, dan telur 1 butir.

Cara Pembuatan Susu Goreng

1. Diawali dengan mencampurkan dan memanaskan susu, gula, dan Tepung maizena ditambahkan sebanyak 15%% sambil terus diaduk sampai terbentuk cairan kental..
2. Pemanasan dihentikan setelah mencapai kekentalan yang diinginkan.
3. Untuk mengetahui adonan sudah menjadi gumpalan atau mengental, masukan sedikit adonan dalam wadah kaca atau aluminium, apabila adonan membentuk bulatan yang utuh, maka siap untuk dicetak.
4. Masukan adonan kedalam cetakan dan disimpan kedalam lemari pendingin.
5. Sampel dibaluri kedalam adonan basah tepung terigu, telur, dan tepung panir, goreng di minyak panas hingga kuning keemasan kemudian lanjut di analisa.

Rancangan Penelitian

Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yang diulang masing-masing sebanyak 5 kali, sehingga jumlah sampel yang diuji sebanyak 20 sampel. Perlakuan penelitian yaitu:

P₀ : 0 jam penyimpanan pada suhudingin 4 °C

P₁ : 1 jam penyimpanan pada suhudingin 4 °C

P₂ : 2 jam penyimpanan pada suhudingin 4 °C

P₃ : 3 jam penyimpanan pada suhudingin 4 °C



Dengan model matematika rancangan acak lengkap (RAL) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari perlakuan ke-I dan ulangan ke-j

μ = Nilai tengah populasi

α_i = Pengaruh ke-i waktupenyimpananterhadap susu goreng

ϵ_{ij} = Pengaruh galat pada pengamatan ulangan ke-j dari perlakuan i

i = (100 : 1); (100 : 2); (100 : 3); (100 : 4)

j = 1, 2, 3, 4, 5.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah pH, kadar air, dan rendemen pada susu goreng dengan waktu penyimpanan dingin yang berbeda.

Nilai pH

Pengukuran pH pada penelitian ini merujuk pada metode yang dipakai Aristya (2013) yang dimodifikasi, yaitu pH meter disiapkan dan dikalibrasi. Susu Goreng diambil sebanyak $\pm 5g$ dan dimasukkan ke dalam wadah kecil. Bilas elektroda pH meter dengan aquades 50 ml, lalu dibersihkan menggunakan tisu. Nyalakan pH meter dan celup elektroda ke dalam sampel. Elektroda dibiarkan selama beberapa menit sampai angka pH stabil. Hasil yang ditampilkan oleh pH meter dicatat sebagai hasil pH. Perlakuan diulang sebanyak 5 kali.

Kadar Air

Penentuan kadar air dilakukan dengan menggunakan metode thermogravimeter dari Sudarmaji et al., (2010).

Timbang contoh yang sudah berupa serbuk atau bahan yang telah dihaluskan sebanyak 1 gram dalam bobot timbangan yang telah diketahui beratnya. Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama satu jam. Kemudian dinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan diulang sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan kurang dari 0,2 mg). Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.

Perhitungan kadar air dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{berat air}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Rendemen

Penghitungan rendemen dalam penelitian ini merujuk pada Sulistyowati et al., (2019) yang dimodifikasi dimana rendemen adalah hasil yang diperoleh dengan membandingkan berat bahan akhir yang dihasilkan dengan berat bahan awal yang digunakan, dengan formula:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat susu goreng}}{\text{berat susu+maizena}} \times 100\%$$

Analisis Data

Data yang diperoleh pada kualitas fisik susu goreng, meliputi data pH, kadar air dan rendemen menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan terhadap aspek yang diteliti. Jika perlakuan menunjukkan pengaruh nyata maka di uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (Nurhayati et al., 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji lanjut kualitas fisik susu goreng dengan berbahan dasar susu sapi segar dengan perlakuan penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada tabel 1.



Tabel 1. Rataan Nilai pH, Rendemen, dan Kadar Air pada Susu Goreng dengan Variasi Waktu Penyimpanan Dingin.

Perlakuan	pH	Rendemen (%)	Kadar Air (%)	Keterangan ANOVA
P0	7,29 ^A	10,14 ^A	29,8 ^C	**
P1	7,28 ^{AB}	10,62 ^{AB}	29 ^{BC}	
P2	7,24 ^{BC}	11,02 ^A	26,2 ^{AB}	
P3	7,23 ^C	10,48 ^{AB}	24 ^A	

Keterangan:

- Huruf yang berbeda pada setiap kolom menunjukkan perbedaan sangat nyata berdasarkan uji duncan ($\alpha = 0,05$).
- Tanda ** pada kolom ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($p < 0,05$).

Berdasarkan Tabel 1, hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai pH, rendemen, dan kadar air yang dihasilkan ($p < 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa proses penyimpanan dapat mempengaruhi kualitas fisik dan kimiawi produk, baik secara langsung maupun melalui aktivitas biologis seperti respirasi atau fermentasi mikroba (Winarno, 2004). Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki perbedaan yang sangat nyata, terlihat dari huruf yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa variasi lama penyimpanan benar-benar memberikan pengaruh signifikan terhadap karakteristik fisik dan kimia bahan.

Nilai pH

Nilai pH tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 (kontrol) sebesar 7,29, dan terendah pada perlakuan P3 yaitu 7,23. Semakin lama penyimpanan susu maka rata-rata

angka pH semakin menurun, yang menunjukkan bahwa tingkat keasaman susu semakin tinggi. Penurunan nilai pH ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan keasaman pada susu goreng selama penyimpanan. Hal ini disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme (bakteri asam laktat) yang masih berlangsung meskipun pada suhu dingin. Bakteri ini memanfaatkan laktosa yang terdapat dalam susu dan mengubahnya menjadi asam laktat, sehingga kadar asam meningkat dan nilai pH turun. Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Ferdiaz et al., (2016) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu penyimpanan, maka aktivitas bakteri pembentuk asam akan semakin meningkat dan menghasilkan asam laktat yang lebih banyak, yang menyebabkan nilai pH menjadi rendah. Selain itu, Winarno (2004) juga menambahkan bahwa penurunan pH pada produk susu selama penyimpanan merupakan proses yang wajar dan menunjukkan terjadinya proses fermentasi alami. Meskipun suhu rendah dapat memperlambat pertumbuhan mikroba, namun tidak menghentikannya sepenuhnya, sehingga perubahan kimiawi tetap terjadi meskipun dengan kecepatan yang lebih lambat.

Kadar Air

Kadar air dalam suatu bahan pangan adalah salah satu parameter penting yang menentukan kualitas fisik dan umur simpan produk. Dalam penelitian ini, kadar air susu goreng mengalami perubahan signifikan selama penyimpanan dingin. Kadar air menurun seiring bertambahnya lama waktu penyimpanan. Nilai kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan P0 (0 jam) sebesar 29,8% dan terendah pada perlakuan P3 (3 jam) yaitu 24%. Penurunan kadar air ini terjadi karena adanya proses penguapan (evaporasi). Meskipun disimpan di dalam lemari pendingin, pergerakan udara di dalamnya menyebabkan air pada permukaan



produk menguap perlahan-lahan. Semakin lama waktu penyimpanan, semakin banyak air yang hilang menjadi uap, sehingga berat basah produk berkurang dan kadar air turun. Hal ini sejalan dengan pendapat Maryavanti et al., (2023) yang menyatakan bahwa susu goreng merupakan produk olahan yang memiliki sifat mudah mengalami perubahan kadar air tergantung kondisi lingkungan penyimpanannya. Selain itu, Winarno (2004) menambahkan bahwa selama penyimpanan dingin, perbedaan tekanan uap antara bahan dengan udara sekitar dapat memicu perpindahan air dari dalam bahan ke lingkungan luar yang lebih kering, yang dikenal sebagai proses dehidrasi.

Rendemen

Rendemen mengacu pada hasil perbandingan antara berat bahan akhir yang dihasilkan dengan berat bahan awal yang digunakan dalam pengolahan. Dalam penelitian ini, lama waktu penyimpanan dingin memiliki pengaruh signifikan terhadap rendemen susu goreng. Dapat dilihat pada Tabel 4, P2 memberikan hasil tertinggi yaitu 11,02%, sedangkan P0 hanya menghasilkan 10,14%. Peningkatan ini disebabkan oleh proses pematangan struktur *curd* yang semakin optimal, sehingga komponen padat seperti protein dan lemak dapat terikat dengan baik dan tidak banyak yang terbuang. Menurut Maryavanti et al., (2023), rendemen susu goreng sangat dipengaruhi oleh kemampuan bahan dalam mempertahankan kadar air dan komponen padat terlarut selama proses pengolahan dan penyimpanan. Semakin baik struktur matriks produk, semakin tinggi pula nilai rendemen yang dihasilkan. Hal ini juga didukung oleh penelitian Wenehenubun (2021) yang menyatakan bahwa rendemen produk olahan susu

sangat dipengaruhi oleh kemampuan koagulasi protein dan daya ikat air. Proses penyimpanan yang tepat dapat

membantu memadatkan struktur sehingga berat produk akhir menjadi lebih maksimal.

Namun, pada penyimpanan lebih dari 2 jam (P3), rendemen cenderung menurun. Hal ini diduga karena telah terjadi proses dehidrasi yang berlebihan dimana air terus menguap keluar, serta mulai terjadinya degradasi ringan pada komponen nutrisi akibat aktivitas enzimatis meskipun pada suhu rendah. Hal ini sejalan dengan pendapat Winarno (2004) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu penyimpanan, semakin besar kemungkinan terjadinya kehilangan bobot produk akibat penguapan dan perubahan kimiawi.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa durasi penyimpanan dingin berpengaruh signifikan terhadap kualitas fisik susu goreng, meliputi pH, kadar air, dan rendemen. Berdasarkan hasil ini, penyimpanan selama 2 jam pada suhu 4°C direkomendasikan sebagai durasi optimal untuk mempertahankan kualitas fisik susu goreng, dengan tetap memperhatikan keamanan dan daya simpan produk

DAFTAR PUSTAKA

- Aristya, A.L., A.M. Legowo dan A.N. Al-Baari, 2013. Karakteristik Fisik, Kimia dan Mikrobiologis Kefir Susu Kambing dengan Penambahan Jenis dan Konsentrasi Gula yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(3): 139-143.
- Estiasih, T. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. PT. Bumi Askara, Jakarta.
- Ferdiaz, S., Dewi, E.N., & Sari, P. 2016. *Mikrobiologi Pangan*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta



- Maryavanti AY, Noach YR, Armadianto H. 2023. Karakteristik Susu Goreng Berbahan Dasar Susu Sapi Menggunakan Papain Sebagai Bahan Koagulan. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*. 5(1): 7-16.
- Nugroho A. D., Rahmatullah, M. H., & Savitri N. (2019). Menuju Swasembada Susu Tahun 2024. *Sekolah Tinggi Ilmu Statistik, Jakarta*.
- Nurhayati, T.D. Astuti, E.S. Utami dan M. Budiantara, 2017. Dasar Dasar Statistik Penelitian. Sibuku Media. Yogyakarta.
- Pelczar, M.J. (2005). Dasar-dasar Mikrobiologi. Jakarta: UI Press
- Resnawati, H. (2020). Kualitas susu pada berbagai pengolahan dan penyimpanan. *Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas*, 497, 502.
- Rohman, E., & Maharani, S. (2020). Peranan Warna, Viskositas, dan Sineresis terhadap Produk Yogurt. *Jurnal Edufortech*, 5(2).
- Solihin, Muhammad dan R, Sutrisna. 2015. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar air kualitas fisik dan sebaran jamur wafer limbah sayuran dan umbi-umbian. *J. Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3:2, 48-52.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (2007). Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty Yogyakarta.
- Suharti, Hartati P. 2019. *Pengembangan Usaha Permen Susu Sapi dengan Penambahan Ekstra Kopi (Studi Kasus pada Kelompok Tani Ternak Andisi Di Kecamatan Getasan Kabupaten Semarang)*. Yogyakarta: Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta-Magelang.
- Sulistiyowati, E., S. Mujiharto, Irnad, A. Susanti, S. Phatonah, 2019. Sifat fisik dan organoleptik permen caramel susu dengan penambahan buah durian (*durio zibethinus murr*) dan penambahan sari jeruk gerga (*citrus sp*). *Jurnal Agroindustri*, 9(20): 56-65.
- Wenehenubun, E.P. 2021. Pengaruh Konsentrasi Curd Terhadap Mutu Snack Susu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*.
- Winarno, F. G. (2004). Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama.