



Homepage Journal: <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>

Pengaruh Waktu Penyimpanan Dan Metode Pasteurisasi Terhadap Sifat Fisikokimia Susu Kambing PE Di Kabupaten Lombok Barat

The Effect Of Storage Time And Pasteurization Method On The Physicochemical Properties Of PE Goat Milk In West Lombok District

Ine Karni^{1*}, Husnita Komalasari², Kartika Gemma Pravitri², Muhammad Nizhar Naufali², Aminurrahman¹, Fuad Sauqi Isnain³

¹Program Studi S1 Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

²Program Studi S1 Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

³Program Studi S1 Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

*Corresponding Author: E-mail: inekarni@unram.ac.id

Artikel Penelitian

Article History:

Received: 13 Nov, 2024

Revised: 21 Dec, 2024

Accepted: 27 Dec, 2024

Kata Kunci:

Susu Kambing PE;
Waktu Penyimpanan;
Pasteurisasi;
Karakteristik Fisikokimia

Keywords:

PE goat milk;
storage time;
pasteurization,
physicochemical characteristic

DOI: [10.56338/jks.v7i12.6376](https://doi.org/10.56338/jks.v7i12.6376)

ABSTRAK

Susu kambing merupakan hasil utama dari kambing PE bermanfaat bagi tubuh, seperti proses metabolisme tubuh karena mengandung berbagai nutrisi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh waktu penyimpanan dan metode pasteurisasi terhadap karakteristik fisikokimia susu kambing peranakan etawa (PE) di kabupaten Lombok Barat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dan eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu pasteurisasi dan lama penyimpanan. Data di analisa menggunakan SPSS dengan uji lanjut *Duncan multiple range test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor penyimpanan dan pasteurisasi menghasilkan pengaruh yang signifikan pada parameter pH dan warna susu, faktor pasteurisasi berpengaruh signifikan pada WI. Sedangkan interaksi antara faktor penyimpanan dan pasteurisasi memberikan pengaruh yang nyata pada parameter pH, warna dan TPT. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah perlakuan pasteurisasi HTST dengan penyimpanan 0 hari, karena beberapa karakteristiknya sesuai dengan SNI seperti keadaan sampel berdasarkan warna (putih susu), aroma (aroma khas susu kuat), dan kenampakan (homogen). L^* sebesar 87,08, nilai a^* sebesar -1,84, nilai b^* sebesar 14,85 serta nilai hue sebesar -82,94 dan nilai WI 80,23.

ABSTRACT

Goat milk is the primary product of PE (Etawa crossbreed) goats and is beneficial for the body, supporting processes like metabolism due to its rich nutrient content. The purpose of this study was to determine the effects of storage duration and pasteurization methods on the physicochemical characteristics of PE goat milk in West Lombok Regency. The research used descriptive and experimental methods with a factorial Complete Randomized Design, consisting of two factors: pasteurization and storage duration. Data were analyzed using SPSS with Duncan's multiple range test (DMRT) for post hoc analysis. The results indicated that storage and pasteurization significantly influenced the pH and color parameters of the milk. The interaction between storage and pasteurization factors had a notable impact on pH, color, and total dissolved solids (TDS). The best treatment in this study was the HTST pasteurization with 0-day storage, as its characteristics met the Indonesian National Standard (SNI) requirements, such as sample condition based on color (milky white), aroma (strong, typical milk aroma), and appearance (homogeneous). The L^* value was 87.08, a^* was -1.84, b^* was 14.85, hue was -82.94, and the Whiteness Index (WI) was 80.23.

PENDAHULUAN

Kambing Peranakan Etawa (PE) merupakan salah satu jenis kambing unggulan di Indonesia yang memiliki nilai ekonomis tinggi, baik untuk produksi daging maupun susu. Keunggulan kambing PE dalam menghasilkan susu berkualitas menjadikannya pilihan utama bagi peternak yang ingin mengembangkan usaha ternak kambing perah (Dohi, Sadia, and Asih 2023). Bobot tubuh kambing PE umumnya berkisar antara 32-37 kg, dengan produksi susu harian sekitar 1,5-3 liter. Kambing PE dikenal memiliki pertumbuhan yang cepat, dengan rata-rata litter size dua ekor, dan dapat melahirkan hingga tiga kali dalam dua tahun (Setiawan dan Tanius, 2005). Pemeliharaannya relatif mudah, tidak memerlukan lahan yang luas, serta sangat adaptif terhadap kondisi topografi di Indonesia. (Afriyani, Bakar, and Dzarnisa 2020). Kambing PE merupakan ternak yang banyak dipelihara di daerah Lombok Barat. Populasi ternak di Lombok Barat pada tahun 2022 mencapai 46.827 ekor (Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat, 2024).

Salah satu produk utama dari kambing Peranakan Etawa adalah susu, yaitu cairan putih bergizi yang diproduksi oleh kelenjar susu mamalia. Secara kimiawi, susu terdiri atas air (87,20%), lemak (3,70%), protein (3,50%), laktosa (4,90%), dan mineral (0,07%) (Nurazizah, Afifa, and Erwahyudin 2024). Disa dan Husni, (2017) juga menyebutkan susu kambing memiliki bermanfaat bagi metabolisme tubuh karena mengandung vitamin. Selain itu, susu kambing juga mengandung senyawa bioaktif, termasuk peptida dan lipid, seperti asam linoleat terkonjugasi, hormon, sitokin, oligosakarida, nukleotida, dan komponen minor lainnya. Senyawa-senyawa ini berperan penting dalam mendukung dan mempertahankan proses metabolisme, memperkuat sistem kekebalan tubuh, serta mendukung fungsi fisiologis (de Assis *et al.* 2016; Mukdsi *et al.* 2013; Salva *et al.* 2011;)

Keunggulan utama susu kambing adalah kemampuannya sebagai anti-inflamasi alami, yang membuatnya menjadi pilihan lebih aman bagi penderita radang usus dibandingkan susu sapi. Hal ini disebabkan oleh sifat anti-inflamasi pada susu kambing Etawa yang tidak dimiliki oleh susu sapi. Susu kambing juga berperan sebagai agen metabolik yang dapat membantu meningkatkan kadar zat besi dalam tubuh dan dapat berfungsi sebagai suplemen tambahan untuk enzim pencernaan. (Nurazizah *et al.* 2024). Susu kambing memiliki daya cerna yang baik, sifat alkalin, kapasitas buffering, dan nilai terapeutik tertentu dalam kedokteran dan gizi manusia yang berbeda dari susu sapi (da Silva and da Costa 2019). Susu kambing dapat dengan mudah diserap oleh sistem pencernaan dibandingkan dengan susu sapi, sehingga cocok untuk bayi dan penderita intoleransi laktosa (da Silva and da Costa 2019). Hal tersebut disebabkan karena ukuran kasein susu kambing yang lebih kecil dan lebih halus daripada susu sapi (Yadav, Singh, and Yadav 2016).

Kelemahan susu kambing yaitu mudah rusak sehingga tidak bertahan lama. Hal tersebut menyebabkan kontinuitas produk susu kambing mengalami hambatan (Puspitarini and Kentjonowaty 2015). Kerusakan susu disebabkan oleh bakteri atau cemaran mikroba seperti bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, dan *Staphylococcus aureus* yang memanfaatkan nutrisi susu sebagai media pertumbuhan (Barraquio 2014). Oleh karena itu perlu dilakukan pemanfaatan teknologi pengolahan susu. Teknologi pengolahan susu salah satunya adalah pasteurisasi. Pasterurisasi adalah proses pengolahan susu yang dilakukan pada suhu dibawah 100 °C untuk menghambat pertumbuhan mikroba patogen pada susu kambing sehingga daya simpan susu lebih tahan lama (Puspitarini and Kentjonowaty 2015). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh waktu penyimpanan dan metode pasteurisasi terhadap karakteristik fisikokimia susu kambing PE di Lombok Barat.

METODE

Lokasi Penelitian

Sampel susu kambing PE berasal dari kecamatan Kediri, kabupaten Lombok Barat, Sampel langsung diteliti di laboratorium Rekayasa Proses dan Pengolahan Pangan Universitas Bumigora.

Alat dan bahan penelitian

Susu kambing diperah di peternakan kambing PE di kabupaten Lombok Lombok, analisis fisik

dan kimia susu kambing PE dilakukan di laboratorium program studi Teknologi Pangan Universitas Bumigora. Bahan yang digunakan pada penelitian ini mencakup susu kambing PE, alkohol 70%, dan aquades. Alat-alat yang digunakan meliputi kompor listrik, panci, plastik, botol UC, gelas beaker, gelas ukur, pipet, batang pengaduk, refraktometer, viskometer NDJ-5S, pH meter, serta Colorimeter MSEZ User Manual.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap faktorial yang terdiri dari dua faktor, yaitu lama penyimpanan dan metode pasteurisasi. Faktor pertama adalah lama penyimpanan, yaitu 0 hari (Ke-0) dan 6 hari (Ke-6), sedangkan faktor kedua adalah metode pasteurisasi, yang mencakup susu tanpa pasteurisasi (STP), susu pasteurisasi dengan metode *low temperature long time* pada suhu 62,8°C selama 30 menit (LTST), dan susu pasteurisasi dengan metode *high temperature short time* pada suhu 71,7°C selama 15 menit. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi pH, warna, total padatan terlarut, WI, serta analisis sesuai standar SNI, mencakup warna, tampilan, dan aroma. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) dan uji lanjut DMRT pada taraf signifikansi 5%.

Nilai pH

Pengukuran pH susu kambing PE dilakukan menggunakan pH meter. pH meter dimasukkan ke dalam gelas beaker yang berisi 50 ml susu kambing, kemudian dibiarkan hingga menunjukkan nilai pH yang stabil.

Uji Warna

Warna susu kambing dalam penelitian ini dianalisis menggunakan *colorimeter MSEZ User Manual*. Sampel susu dimasukkan ke dalam plastik bening dan kemudian diukur warnanya. Pengukuran koordinat warna meliputi nilai L* (kecerahan), a* (hijau/merah), dan b* (biru/kuning) yang ditampilkan pada layar alat. Selanjutnya, untuk menentukan warna susu kambing yang dihasilkan, dihitung °Hue dengan rumus $^{\circ}\text{Hue} = \tan^{-1}(b/a)$, dan hasilnya dinyatakan dalam sistem notasi warna Hunter (Ma *et al.* 2023).

Whiteness Index (WI)

Analisis *Whiteness Index* (WI) pada susu kambing dilakukan dengan mengukur parameter warna menggunakan *colorimeter MSEZ User Manual*. Alat ini digunakan untuk memperoleh koordinat warna, yaitu L* (tingkat kecerahan), a* (hijau/merah), dan b* (biru/kuning), yang kemudian akan dianalisis. Setelah data koordinat warna terkumpul, nilai Whiteness Index dihitung menggunakan rumus $WI = 100 - \sqrt{((100 - L^*)^2 + a^2 + b^2)}$. Nilai WI yang lebih tinggi mengindikasikan tingkat kecerahan atau keputihan susu yang lebih baik.

Total Padatan Terlarut (TPT)

Analisis TPT pada penelitian ini dilakukan menggunakan alat *portable hand refractometer*. 1 tetes susu kambing PE ditetesi pada alat tersebut kemudian diukur dan dicatat % Brix yang terdapat pada layar display.

Uji keadaan sampel

Analisis keadaan sampel dilakukan untuk menilai kualitas bahan makanan atau minuman dengan memanfaatkan pancaindra (Disa and Husni 2017). Penelitian ini menggunakan dua pancaindra, yaitu indra penglihatan untuk menilai warna dan konsistensi susu, serta indra penciuman untuk menilai aroma susu. Pengujian ini mengikuti prosedur yang ditetapkan dalam SNI 01-2891-1992.

HASIL

Berdasarkan hasil analisis signifikansi terlihat bahwa perlakuan pasteurisasi dan waktu penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap pH dan warna susu dan tidak berpengaruh signifikan pada TPT. Faktor pasteurisasi juga memberikan pengaruh yang signifikan pada WI, sedangkan faktor waktu penyimpanan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap WI. Hasil signifikansi dijabarkan pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Hasil signifikansi pengaruh lama penyimpanan dan pasteurisasi terhadap karakteristik

fisikokimia susu kambing PE di kabupaten Lombok Barat

Parameter	Signifikansi *)		
	Pasteurisasi	Penyimpanan	Interaksi P*S
pH	S	S	S
Warna			
- L*	S	S	S
- A*	S	S	S
- B*	S	S	S
HUE	S	S	S
WI	S		NS
TPT			NS

Keterangan : P = faktor penyimpanan, s = faktor pasteurisasi, S = signifikan, NS = non signifikan

Tabel 2. Hasil pengamatan pengaruh lama penyimpanan dan pasteurisasi terhadap karakteristik fisikokimia susu kambing PE di desa Mujur

Sampel	pH		L*		A*		B*		HUE		WI		TPT	
	Ke-0	Ke-6	Ke-0	Ke-6	Ke-0	Ke-6	Ke-0	Ke-6	Ke-0	Ke-6	Ke-0	Ke-6	Ke-0	Ke-6
STP	6.37 ^{ba}	6.00 ^B	85.43 ^A	84.08 ^{bb}	-	-	15.58 ^B	16.92 ^{ca}	-	-	78.50 ^c	76.50 ^c	25.00	25.00
LTST	6.30 ^{abA}	6.30 ^B	85.85 ^A	84.17 ^{bb}	2.67 ^A	3.54 ^{cb}	14.65 ^B	16.51 ^{ba}	80.29 ^A	78.17 ^{cb}	79.48 ^b	76.90 ^b	25.00	25.33
HTST	6.40 ^{aA}	6.30 ^B	87.08 ^A	85.07 ^{ab}	2.50 ^A	3.20 ^{bb}	14.85 ^B	16.28 ^{aA}	80.17 ^A	79.03 ^{bb}	80.23 ^a	77.74 ^a	25.67	26.00
					1.84 ^A	2.73 ^{ab}			82.94 ^A	80.48 ^{ab}				

Keterangan : Notasi huruf kecil menunjukkan signifikansi faktor pasteurisasi terhadap parameter yang di amati. Notasi huruf kapital menunjukkan signifikansi faktor penyimpanan terhadap parameter yang di amati.

Hasil uji organoleptik susu kambing PE di kabupaten Lombok Barat ini menunjukkan bahwa susu dengan perlakuan pasteurisasi dan waktu penyimpanan memiliki aroma yang sangat kuat pada hari pertama sedangkan pada hari keenam memiliki sedikit aroma susu dengan kenampakan pada hari pertama memiliki kenampakan homogen cair pada susu tanpa pasteurisasi, pada susu dengan perlakuan *low temperature short time* kenampakannya homogen agak kental, sedangkan perlakuan *hight temperature short time* kenampakannya ada gumpalan dan lebih kental. Kenampakan pada hari keenam susu kambing dengan semua perlakuan terlihat homogen dengan warna susu kambing putih susu disemua perlakuan dari hari pertama sampai dengan hari keenam (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil pengamatan uji keadaan pengaruh lama penyimpanan dan pasteurisasi terhadap karakteristik fisikokimia susu kambing PE di desa Mujur

Sampel	Aroma		Kenampakan		Warna	
	Ke-0	Ke-6	Ke-0	Ke-6	Ke-0	Ke-6
STP	Aroma susu kuat	Sedikit aroma susu	Homogen cair	Homogen	Putih susu	Putih susu
LTST	Aroma susu kuat	Sedikit aroma susu	Homogen agak kental	Homogen	Putih susu	Putih susu
HTST	Aroma susu kuat	Sedikit aroma susu	Ada gumpalan,	Homogen	Putih susu	Putih susu

DISKUSI

Uji pH

Pengujian pH susu kambing dilakukan untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaaan susu, yang merupakan indikator penting dalam menilai kesegaran, kualitas, serta keamanan susu. Pengujian ini membantu mengidentifikasi perubahan pH yang dapat terjadi akibat aktivitas bakteri atau proses penyimpanan, sehingga penting untuk pengendalian mutu produk susu kambing (Puspitarini and Kentjonowaty 2015). Nilai pH susu kambing PE di kecamatan Kediri disajikan pada tabel 1. Berdasarkan hasil penelitian metode pasteurisasi anantara lama penyimpanan dan metode pasteurisasi memiliki pengaruh yang nyata.

Tingkat keasaman susu kambing PE tanpa perlakuan dan dengan perlakuan *high temperature short time* mengalami penurunan setelah disimpan selama 6 hari. Sedangkan susu kambing dengan perlakuan *low temperature short time* memiliki Tingkat keasaman yang sama. pH Susu kambing PE tanpa pasteurisasi 6,30 menjadi 6,0 sedangkan pH susu kambing PE dengan perlakuan *high temperature short time* 6,40 menjadi 6,30 dan pH susu kambing dengan perlakuan *low temperature short time* 6,30. Hasil pengukuran pH ini tidak berbeda jauh dari hasil penelitian Asmaq and Marisa, (2020) yaitu berkisar 6,3 - 6,8, Arifin *et al*, (2016) berkisar antara 6,61 – 6,75, Ma *et al*, (2023) berkisar 6,76. Selain itu juga hasil ini tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Karni *et al*, (2023) yaitu berkisar 7,00 – 7,43. Perbedaan Tingkat keasaman pada susu kambing dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti perbedaan genetik dan faktor lingkungan, termasuk jenis serta pakan yang diberikan. Pada peternakan ini, kambing diberi pakan berupa rumput gajah, rumput odot, daun turi, daun ketapang, gulma, kosentrat dan ampas tahu, serta air minum yang disediakan secara ad libitum. Faktor lain yang berpengaruh adalah perbedaan komposisi kimiawi, kadar asam laktat yang lebih rendah, tingkat pertumbuhan bakteri, serta rasio mineral yang bervariasi.

Tingkat keasaman susu kambing PE setelah disimpan rata rata mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan pendapat Puspitarini and Kentjonowaty (2015) yaitu semakin lama penyimpanan susu maka akan semakin rendah tingkat keasaman susu. Penurunan nilai pH susu selama penyimpanan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti perubahan komposisi kimia dan aktivitas mikroorganisme. Perubahan kimiawi dapat terjadi akibat aktivitas enzim protease dan lipase dalam susu yang menghasilkan asam lemak dan asam amino. Faktor lain adalah fermentasi laktosa menjadi asam laktat oleh mikroorganisme asam laktat, termasuk bakteri seperti *Streptococcus lactis*, serta penurunan kadar karbon dioksida (CO₂). Salah satu tujuan pasteurisasi adalah untuk menginaktivasi enzim agar penurunan pH dapat dicegah. Namun, dalam penelitian ini, pasteurisasi hanya mampu mencegah penurunan pH secara tidak signifikan selama penyimpanan, terutama pada metode HTST.

Uji Warna

Berdasarkan hasil penelitian ini yang dijabarkan pada tabel 2 susu kambing tanpa pasteurisasi memiliki nilai L* 85,43; a* -2,67; b* 15,58, dan °hue -80,29. Susu kambing dengan perlakuan *low temperature short time* memiliki nilai L* 85,85; a* -2,50; b* 14,65 dan °hue -80,17. Susu kambing dengan perlakuan *high temperature short time* memiliki nilai L* 87,08; a*-1,84; b* 14,85 dan °hue. Sedangkan nilai pengujian warna pada susu kambing yang telah disimpan selama 6 hari pada suhu dingin untuk susu kambing tanpa perlakuan memiliki nilai

L* 84,08; a* -3,54 b* 16,29 dan °hue -78,17. Susu kambing dengan perlakuan *low temperature short time* memiliki nilai L* 84,17; a*-3,20; b* 16,28 dan °hue -79,03. Susu kambing dengan perlakuan *high temperature short time* memiliki nilai L*87,08; a*-2,73; b*16,28 dan °hue -80,48. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Milovanovic *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa dari 72 susu kambing rata-rata memiliki nilai L* 86,0; a* -2,1; b* 5,5 dan °hue -69,10.

Warna susu kambing PE pada penelitian ini memiliki warna putih. Warna susu tersebut lebih mirip dengan susu rusa dibandingkan dengan spesies lain, susu kambing dan rusa memiliki warna lebih cerah daripada susu sapi, unta, domba, dan kuda karena nilai koordinat L* pada kambing dan rusa lebih tinggi. Variasi warna susu kambing disebabkan oleh kemungkinan perubahan kimia dalam susu (kandungan karotenoid, protein, dan riboflavin). Lucas *et al.* (2008) melaporkan bahwa warna susu kambing lebih cerah disebabkan oleh kemampuannya mengubah β -karoten menjadi vitamin A. Parameter “a*” dan “b*” dipengaruhi oleh faktor-faktor yang terkait dengan jumlah pigmen alami susu. seperti, lutein dan zeaxanthin memiliki jumlah tinggi di rumput hijau (Prache *et al.* 2005).

Berdasarkan tabel 1 dan 2, proses pasteurisasi memiliki pengaruh signifikan terhadap parameter warna susu, yaitu L*, a*, b*, dan °hue. Perubahan warna terbesar terlihat pada susu dengan perlakuan *high temperature short time*, di mana nilai warnanya menurun lebih signifikan dibandingkan dengan susu tanpa pasteurisasi dan susu kambing dengan perlakuan *low temperature short time* selama penyimpanan. Perubahan warna ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti oksidasi lemak yang menghasilkan senyawa yang memengaruhi pigmen, reaksi Maillard antara gula dan asam amino, serta reaksi enzimatik dari lipase dan protease. Aktivitas bakteri dan mikroorganisme juga turut menghasilkan pigmen atau senyawa lain yang berdampak pada warna susu. Secara keseluruhan, pasteurisasi cenderung tidak memberikan perubahan signifikan terhadap warna susu.

Whiteness Index (WI)

pada tabel 1 menunjukkan nilai WI pada susu kambing PE dengan perlakuan pasteurisasi menunjukkan pengaruh yang signifikan sedangkan faktor waktu penyimpanan tidak memberikan pengaruh yang signifikan (Tabel 1), dan pada tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pasteurisasi berpengaruh terhadap tingkat kecerahan susu kambing PE terhadap lama penyimpanan susu kambing. Nilai WI pada sampel susu tanpa pasteurisasi lebih rendah yaitu 78,50 dibandingkan dengan susu yang dipasteurisasi dengan perlakuan *low temperature short Time* dan *high temperature short time*, dengan nilai masing-masing sebesar 79,48 dan 80,23. Susu kambing yang telah disimpan selama 6 hari terjadi penurunan nilai WI di setiap perlakuan yaitu berturut-turut 76,50; 76,90; dan 77,74. Nilai WI yang lebih tinggi pada sampel pasteurisasi menunjukkan tingkat keputihan yang lebih baik, yang mungkin disebabkan oleh berkurangnya aktivitas enzim dan mikroba yang dapat mempengaruhi perubahan warna selama proses penyimpanan.

Hasil tersebut didukung oleh dengan penelitian yang dilakukan oleh (Fadhlorrohman, Setyawardani, and Sumarmono 2023) bahwa proses pasteurisasi meningkatkan stabilitas warna susu, termasuk tingkat keputihan, karena inaktivasi enzim dan pengurangan kontaminan mikroba yang memicu perubahan warna. Studi lain oleh Rahmawati dan Gunawan (2020) menunjukkan bahwa metode HTST lebih efektif dalam mempertahankan kualitas visual susu

kambing dibandingkan metode tanpa pasteurisasi. Hal ini sesuai dengan data yang menunjukkan bahwa perlakuan HTST menghasilkan WI tertinggi, yang mencerminkan kualitas visual yang lebih baik dalam hal kecerahan susu.

Uji Padatan Terlarut (TPT)

Pengukuran TPT pada penelitian ini menggunakan alat *portable hand refractometer*. Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan pasteurisasi dan interaksi antara pasteurisasi dan penyimpanan serta perlakuan penyimpanan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap TPT susu kambing PE dari kabupaten Lombok Barat. Pada tabel 2 menunjukkan susu kambing tanpa pasteurisasi dan susu kambing dengan perlakuan *low temperature short time* memiliki nilai TPT yang sama yaitu 25,00, sedangkan susu kambing dengan perlakuan *high temperature short time* memiliki nilai TPT lebih tinggi yaitu 25,67. Nilai TPT susu kambing yang telah disimpan menunjukkan nilai TPT pada susu kambing tanpa pasteurisasi tidak mengalami perubahan sedangkan pada susu kambing dengan perlakuan *low temperature short time* mengalami peningkatan menjadi 25,33 dan susu kambing dengan perlakuan *high temperature short time* juga mengalami peningkatan mencapai nilai 26,00. Sehingga berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa perlakuan pasteurisasi pada susu kambing dapat meningkatkan nilai total padatan terlarut (TPT). Menurut Bayu, Rizqiati, and Nurwantoro, (2017) menyebutkan bahwa TPT dapat berfungsi sebagai indikator kandungan gula, khususnya laktosa, karena laktosa merupakan gula utama dan karbohidrat dominan dalam susu. TPT juga dapat memberikan ukuran kuantitatif terhadap jumlah zat terlarut dalam suatu larutan. Salah satu penyebab peningkatan TPT akibat pasteurisasi adalah proses pemanasan, di mana sejumlah kecil air menguap, sehingga komponen lain termasuk zat terlarut, menjadi lebih terkonsentrasi. Selain itu, dalam beberapa kasus, pasteurisasi dapat menyebabkan perubahan pada kandungan mineral susu, dan konsentrasi mineral yang lebih tinggi setelah pasteurisasi turut berkontribusi terhadap kenaikan nilai TPT (Karni *et al.* 2023).

Analisa keadaan susu kambing PE

Berdasarkan Tabel 3, kenampakan susu kambing PE di Kabupaten Lombok Barat menunjukkan sifat yang homogen, baik pada susu tanpa perlakuan pasteurisasi maupun yang dipasteurisasi. Warna susu dapat bervariasi dari putih kekuningan hingga sedikit kebiruan, dengan warna kebiruan lebih sering terlihat pada susu berkadar lemak rendah. Warna putih pada susu disebabkan oleh dispersi cahaya yang dipantulkan oleh globula lemak serta partikel koloid seperti kasein dan kalsium fosfat. Sedangkan warna kuning pada susu berasal dari pigmen karoten yang larut dalam lemak (Disa and Husni 2017). Berdasarkan Tabel 3, baik susu kambing tanpa perlakuan pasteurisasi maupun yang dipasteurisasi menunjukkan warna putih susu. Hal ini sejalan dengan SNI (1998) yang menyatakan bahwa warna normal susu berkisar dari putih hingga putih kekuningan. Menurut Buckle *et al.* (2007) Warna putih kekuningan pada susu disebabkan oleh keberadaan kasein, yang memiliki warna putih tidak tembus cahaya karena merupakan dispersi koloid.

Pada parameter tampilan, susu kambing PE menunjukkan hasil yang konsisten, yaitu tampilan yang homogen. Hal ini menunjukkan bahwa proses pasteurisasi dan penyimpanan tidak memengaruhi homogenitas tampilan susu. Untuk parameter aroma, susu kambing tanpa perlakuan memiliki aroma khas kambing, namun setelah pasteurisasi, baik dengan metode LTST maupun HTST, aroma khas tersebut menurun, dan susu memiliki aroma yang lebih umum. Ini sesuai dengan SNI 2011, yang menyebutkan bahwa aroma normal susu adalah aroma khas susu. Perubahan aroma ini mungkin disebabkan oleh pemanasan, karena beberapa

senyawa aroma yang sensitif terhadap suhu tinggi dapat mengalami degradasi selama proses pasteurisasi. Faktor lain yang memengaruhi adalah aktivitas enzimatis, yang dapat membentuk senyawa aromatik baru atau mengubah senyawa yang sudah ada. Meskipun perubahan aroma ini sering dianggap negatif, dalam beberapa kasus, perubahan aroma akibat reaksi kimia atau enzimatis dapat menjadi karakteristik positif jika menghasilkan senyawa aroma yang diinginkan.

Menurut penelitian Saleh (2004), susu segar memiliki aroma khas yang disebabkan oleh senyawa spesifik, beberapa di antaranya bersifat volatil. Asmaq and Marisa (2020) menyatakan bahwa aroma normal susu mencerminkan karakteristik unik sesuai dengan jenis ternak yang memproduksinya. Jika terjadi perubahan aroma, hal ini dapat menjadi indikasi adanya penurunan kualitas atau pemalsuan pada susu tersebut. Selain itu, aroma khas susu dapat berkurang beberapa jam setelah pemerahan atau selama penyimpanan. Aroma susu kambing sendiri sangat dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan dan kondisi lingkungan tempat kambing tersebut dipelihara.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pasteurisasi, lama penyimpanan, serta interaksi antara pasteurisasi dan lama penyimpanan terhadap susu kambing PE di Kabupaten Lombok Barat menghasilkan perbedaan yang signifikan pada beberapa parameter. Faktor penyimpanan dan faktor pasteurisasi berpengaruh signifikan terhadap pH dan warna susu, sedangkan WI berpengaruh nyata pada faktor pasteurisasi. Interaksi antara penyimpanan dan pasteurisasi juga berpengaruh nyata pada parameter warna susu kambing dan pH. Perlakuan terbaik dalam penelitian ini adalah pasteurisasi *high temperature short time* dengan lama penyimpanan 0 hari, karena karakteristiknya sesuai dengan SNI, yaitu kondisi sampel berdasarkan warna (putih susu), aroma (aroma khas susu yang kuat), dan kenampakan (homogen).

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyani, Yuliza, Amhar Abu Bakar, and Dzarnisa Dzarnisa. 2020. "Pengaruh Jenis Pemanasan Susu Kambing Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Gelato Kefir." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian* 5(1):272–80.
- Arifin, M., A. Y. Oktaviana, R. R. S. Wihansah, M. Yusuf, Rifkhan Rifkhan, J. K. Negara, and A. K. Sio. 2016. "Kualitas Fisik, Kimia Dan Mikrobiologi Susu Kambing Pada Waktu Pemerahan Yang Berbeda Di Peternakan Cangkurawok, Balumbang Jaya, Bogor." *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan* 4(2):291–95.
- Asmaq, N., and J. Marisa. 2020. "Karakteristik Fisik Dan Organoleptik Susu Segar Di Medan Sunggal." *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)* 22(2):168–75.
- de Assis, Paloma Oliveira Antonino, Gerlane Coelho Bernardo Guerra, Daline Fernandes de Souza Araújo, Raimundo Fernandes de Araújo Júnior, Tamires Alcântara Dourado Gomes Machado, Aurigena Antunes de Araújo, Tamires Alcoforado Sena de Lima, Hugo Enrique Mendez Garcia, and Rita de Cássia Ramos do Egipto. 2016. "Intestinal Anti-Inflammatory Activity of Goat Milk and Goat Yoghurt in the Acetic Acid Model of Rat Colitis." *International Dairy Journal* 56:45–54.
- Barraquio, Virginia L. 2014. "Which Milk Is Fresh." *International Journal of Dairy Science & Processing* 1(2):1–6.
- Bayu, Mohammad Kresna, Heni Rizqiati, and Nurwantoro Nurwantoro. 2017. "Analisis Total Padatan Terlarut, Keasaman, Kadar Lemak, Dan Tingkat Viskositas Pada Kefir Optima Dengan Lama

- Fermentasi Yang Berbeda.” *Jurnal Teknologi Pangan* 1(2).
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, and M. Wootton. 2007. “Ilmu Pangan (Food Science).” *Penerbit Universitas Indonesia UI-Press, Jakarta*.
- Disa, Putra Rama, and Ali Husni. 2017. “SIFAT FISIK KUALITAS SUSU KAMBING PERANAKAN ETAWA LAKTASI I—IV DI DESA SUNGAI LANGKA KECAMATAN GEDONG TATAAN KABUPATEN PESAWARAN.” *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)* 1(1):20–25.
- Dohi, Muhammad, I. Nym Sadia, and A. Rai S. Asih. 2023. “Sifat Sifat Kuantitatif Kambing Peranakan Ettawa (Pe) Betina Sebagai Sumber Bibit Di Kabupaten Lombok Tengah (Studi Kasus Pada Petani Ternak Kambing PE).” *Journal of Classroom Action Research* 5(1).
- Fadhlorrohan, Irfan, Triana Setyawardani, and Juni Sumarmono. 2023. “Karakteristik Warna (Hue, Chroma, Whiteness Index), Rendemen, Dan Persentase Whey Keju Dengan Penambahan Teh Hitam Orthodox (Camellia Sinensis Var. Assamica).” *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI)* 8(1):10–19.
- Karni, Ine, Husnita Komalasari, Kartika Pravritri, Muhammad Naufali, Randa Soraya Agustina, and Indah Nalurita. 2023. “Pengaruh Lama Penyimpanan Dan Metode Pasteurisasi Terhadap Karakteristik Fisikokimia Susu Kambing PE Di Desa Mujur.” *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Indonesia (JITPI) Indonesian Journal of Animal Science and Technology* 9(2):100–110.
- Lucas, Anthony, Edmond Rock, Claire Agabriel, Yves Chilliard, and Jean Baptiste Coulon. 2008. “Relationships between Animal Species (Cow versus Goat) and Some Nutritional Constituents in Raw Milk Farmhouse Cheeses.” *Small Ruminant Research* 74(1–3):243–48.
- Ma, Yue, Jinzhe Li, Yuxuan Huang, Xin Liu, Nianxu Dou, Xuewei Zhang, Juncui Hou, and Jiage Ma. 2023. “Physicochemical Stability and in Vitro Digestibility of Goat Milk Affected by Freeze-Thaw Cycles.” *Food Chemistry* 404:134646.
- Milovanovic, Bojana, Ilija Djekic, Jelena Miocinovic, Vesna Djordjevic, Jose M. Lorenzo, Francisco J. Barba, Daniel Mörlein, and Igor Tomasevic. 2020. “What Is the Color of Milk and Dairy Products and How Is It Measured?” *Foods* 9(11):1629.
- Mukdsi, María C. Abeijón, Cecilia Haro, Silvia N. González, and Roxana B. Medina. 2013. “Functional Goat Milk Cheese with Feruloyl Esterase Activity.” *Journal of Functional Foods* 5(2):801–9.
- Nurazizah, Devinanda, Ulvi Khusnul Afifa, and Devid Dwi Erwahyudin. 2024. “Pengembangan Dawung Farm Penghasil Susu Kambing Etawa.” *Jurnal Abdimas Multidisiplin* 3(5):1–6.
- Prache, Sophie, Agnes Cornu, Jean-Louis Berdagué, and Alessandro Priolo. 2005. “Traceability of Animal Feeding Diet in the Meat and Milk of Small Ruminants.” *Small Ruminant Research* 59(2–3):157–68.
- Puspitarini, Oktavia R., and Inggit Kentjonowaty. 2015. “Pengaruh Lama Simpan Pada Refrigerator Terhadap Kualitas Susu Kambing Pasteurisasi.” *Jurnal Ilmiah Dinamika Rekasatwa* 8(1):41–44.
- Salva, Susana, Martha Nuñez, Julio Villena, Adriana Ramón, Graciela Font, and Susana Alvarez. 2011. “Development of a Fermented Goats’ Milk Containing Lactobacillus Rhamnosus: In Vivo Study of Health Benefits.” *Journal of the Science of Food and Agriculture* 91(13):2355–62.
- da Silva, Vanessa Bonfim, and Marion Pereira da Costa. 2019. “Influence of Processing on Rheological and Textural Characteristics of Goat and Sheep Milk Beverages and Methods of Analysis.” Pp. 373–412 in *Processing and sustainability of beverages*. Elsevier.
- Yadav, Alok Kumar, Jitendra Singh, and Shiv Kumar Yadav. 2016. “Composition, Nutritional and Therapeutic Values of Goat Milk: A Review.” *Asian Journal of Dairy & Food Research* 35(2).