

Pemanfaatan Ekstrak Bunga Telang dalam Meningkatkan Kualitas Susu Kambing Pasteurisasi di KTT Trajumas

Ahmad Rifki Rizaludin, Suci Nurlaili, Galy Hardyta
Universitas Tidar

*Email: ahmad.rifki.rizaludin@students.untidar.ac.id

Abstract

The Trajumas, Salaman, Magelang Livestock Farmer Group (KTT) is a group of dairy goat farmers focused on developing the Etawa, Saanen, and SAPERA breeds. Their main product is milk, which is rich in health benefits. Goat milk composition includes protein, carbohydrates, lactose, fat, and higher levels of vitamins A and B compared to cow's milk. In addition to chemical content, the physical quality of milk is an important indicator of its safety for consumption. Goat milk can be processed through heating or pasteurization. In addition to thermal methods, the addition of natural butterfly pea flower extract can be an innovative solution in utilizing local resources. Therefore, this study aims to examine the physical quality of pasteurized goat milk with the addition of butterfly pea flower extract at KTT Trajumas. This study used a 3 X 4 factorial Complete Randomized Design (CRD) with two factors, namely the pasteurization method (LTLT and HTST) and the concentration of butterfly pea flower extract (0%, 2%, 4%), resulting in 24 samples. The parameters observed were Solid Non-Fat (SNF), total solids, and density. The results showed that the addition of butterfly pea flower extract had a significant effect ($p < 0.05$) on SNF, total solids, and density, while the pasteurization method and the interaction of the two factors did not have a significant effect ($p > 0.05$). Overall, the parameter values obtained were within the normal range according to SNI, so the product is still safe and suitable for consumption.

Keywords: Trajumas KTT; Butterfly Pea Flower; Goat Milk; Pasteurization Method; Physical Quality

Abstrak

Kelompok Tani Ternak (KTT) Trajumas, Salaman, Magelang, merupakan kelompok peternak kambing perah yang berfokus pada pengembangan jenis Etawa, Saanen, dan SAPERA. Produk utama adalah susu yang kaya manfaat bagi kesehatan. Komposisi susu kambing meliputi protein, karbohidrat, laktosa, lemak, serta vitamin A dan B lebih tinggi dibandingkan susu sapi. Selain kandungan kimiawi, kualitas fisik susu menjadi indikator penting dalam kelayakan susu aman dikonsumsi. Susu kambing tersebut dapat diolah melalui proses pemanasan atau pasteurisasi. Selain metode termal, penambahan bahan alami ekstrak bunga telang dapat menjadi solusi inovatif dalam memanfaatkan sumber daya lokal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengkaji kualitas fisik susu kambing pasteurisasi dengan penambahan ekstrak bunga telang di KTT Trajumas. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 3 X 4 dengan dua faktor yaitu metode pasteurisasi (LTLT dan HTST) dan konsentrasi ekstrak bunga telang (0%, 2%, 4%), sehingga terdapat 24 sampel. Parameter yang diamati adalah Solid Non-Fat (SNF), total *solids*, dan *density*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak bunga telang berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap SNF, total *solids*, dan *density*, sedangkan metode pasteurisasi maupun interaksi kedua faktor tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$). Secara keseluruhan nilai parameter yang diperoleh berada dalam kisaran normal sesuai SNI, sehingga produk masih aman dan layak dikonsumsi.

Kata kunci: KTT Trajumas; Bunga Telang; Susu Kambing; Metode Pasteurisasi; Kualitas Fisik

PENDAHULUAN

Kelompok Tani Ternak Trajumas, Kecamatan Salaman, Kabupaten Magelang, merupakan kelompok KTT yang bergerak pada sektor peternakan kambing perah jenis Etawa, Saanen, dan SAPERA. Produk utama berupa susu kambing segar yang bermanfaat tinggi bagi kesehatan tubuh (Disa *et al.*, 2017). Susu kambing mengandung protein, karbohidrat, laktosa, dan lemak (Arief *et al.*, 2018), serta vitamin A dan B dengan kadar lebih tinggi dibandingkan susu sapi (Arum & Purwadiani, 2014). Selain aspek kimiawi, kualitas fisik seperti berat jenis, total padatan, dan padatan tanpa lemak pada susu kambing berbeda dengan susu lain, termasuk konduktivitas dan pH (Hariono *et al.*, 2011). Kualitas fisik tersebut menjadi indikator penting kelayakan konsumsi, sebab perubahan sifat fisik dari nilai normal dapat mengindikasikan adanya kontaminasi atau perubahan komposisi susu (Widhiasmoro, 2025). Salah satu upaya mempertahankan kualitas fisik susu adalah melalui proses pasteurisasi.

Pasteurisasi adalah proses pemanasan susu di bawah 100°C dalam waktu tertentu (Nurchayyo *et al.*, 2019). Berdasarkan SNI 01-3951-1995, metode pasteurisasi dibagi menjadi LTLT (Low Temperature Long Time) dan HTST (High Temperature Short Time), di mana HTST dilakukan pada suhu 72°C selama 15 detik, sedangkan LTLT menggunakan suhu 63–66°C selama 30 menit, kemudian didinginkan pada 10°C dengan penyimpanan maksimum 4,4°C (Wulandari *et al.*, 2017). Sulmiyati *et al.* (2016) menyatakan bahwa pasteurisasi, baik LTLT maupun HTST, tidak menurunkan kualitas fisik susu kambing. Hal ini sejalan dengan Karni *et al.* (2023) yang menjelaskan bahwa proses pasteurisasi mampu meningkatkan kualitas fisik sekaligus menekan jumlah bakteri pada susu, sehingga produk aman untuk dikonsumsi.

Selain proses termal, penambahan bahan alami seperti bunga telang dapat menjadi inovasi dalam mendukung kemandirian pangan melalui pemanfaatan sumber daya lokal untuk meningkatkan kualitas fisik susu kambing pasteurisasi. Bunga telang (*Clitoria ternatea*) diketahui mengandung senyawa fitokimia seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, serta metabolit sekunder aromatik (Riyanto *et al.*, 2019), dan merupakan sumber antioksidan dengan senyawa aktif berupa antosianin dan asam fenolik (Afrianto *et al.*, 2020). Penelitian Pertiwi *et al.* (2023) menunjukkan bahwa penambahan bunga telang memengaruhi kualitas fisik susu, termasuk berat jenis, total padatan, dan sifat organoleptik, sedangkan Muslikah (2022) menambahkan bahwa ekstrak bunga telang berpengaruh nyata terhadap berat jenis, kadar laktosa, protein, serta total solid.

Berdasarkan potensi tersebut, penelitian ini bertujuan mengkaji kualitas fisik susu kambing pasteurisasi dengan penambahan ekstrak bunga telang guna mendukung kemandirian pangan melalui pemanfaatan sumber daya alam bunga telang (*Clitoria ternatea*) yang melimpah di Indonesia, khususnya Jawa Tengah.

TELAAH LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

Susu Kambing

Susu kambing merupakan susu yang dihasilkan dari kambing betina dengan kondisi dan jangka waktu tertentu. Susu kambing terbentuk di dalam dua ambung (kelenjar susu) yang terletak di bagian bawah perut kambing betina (Sunardi *et al.*, 2023). Berbeda dengan sapi yang memiliki empat ambung, kambing hanya memiliki dua, dan masing-masing ambung berfungsi secara independen dalam memproduksi susu. Secara fisik, susu merupakan emulsi globula lemak dalam larutan koloid protein yang terdispersi dalam air, bersama dengan laktosa, mineral, dan vitamin (Handayani

dan Suryahadi, 2020). Menurut Arif *et al.* (2022), keunggulan kandungan yang dimiliki susu kambing yaitu mutu gizi yang cukup tinggi berupa protein 4,36% serta memiliki molekul lemak yang mudah dicerna sistem pencernaan. Penelitian ini menggunakan susu kambing sapera yang dihasilkan dari kambing Farm Etawa Trajumas, Salaman, Magelang. Kambing SAPERA memiliki ciri khas seperti putih bulunya, berbentuk padat bulat, memiliki telinga pendek ke atas, bertanduk dengan bentuk pipih berulir mengarah ke belakang, serta memiliki kelambir (Fauzi *et al.*, 2024).

Pasteurisasi

Pasteurisasi merupakan proses pengolahan susu dengan cara dipanaskan menggunakan waktu dan suhu tertentu. Susu pasteurisasi atau dikenal dengan istilah *pasteurized milk* adalah produk susu yang diperoleh dari hasil pemanasan susu pada suhu minimum 161 °F selama minimum 15 detik, segera dikemas pada kondisi yang bersih dan terjaga sanitasinya. metode utama pasteurisasi, yaitu LTLT (Low Temperature Long Time) dan HTST (High Temperature Short Time). Metode LTLT dilakukan dengan memanaskan susu pada suhu 63°C selama 30 menit dalam wadah tertutup, biasanya digunakan pada skala kecil. Sementara itu, metode HTST yang lebih modern dan efisien memanaskan susu pada suhu 72°C selama 15 detik menggunakan sistem aliran kontinu, cocok untuk produksi skala industri. Kedua metode ini dirancang untuk membunuh mikroorganisme patogen tanpa merusak nilai gizi susu, sehingga susu menjadi lebih aman dikonsumsi dan memiliki umur simpan yang lebih panjang (Putra dan Jumiono, 2021). Tujuan utama pengolahan susu dengan pasteurisasi yaitu membunuh bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit dan memperpanjang masa simpan dari susu itu sendiri (Tjahjadi dan Martha, 2011).

Bunga Telang

Bunga telang atau *butterfly pea* memiliki nama latin *Clitoria ternatea* merupakan jenis tumbuhan yang sering dijumpai pada lahan kosong atau persawahan (Budiasih, 2017). Ciri-ciri yang dimiliki bunga telang sendiri yaitu memiliki kelopak bunga yang berwarna ungu, serta bagian lain berwarna putih dan biru. Kandungan yang terdapat pada bunga telang terdiri dari kandungan tannin dan saponin, karbohidrat, triterpenoid, polifenol dan flavanol glikosida, tingginya protein, alkaloid, antrakuinon, antosianin, stigmasit 4-ena-3,6 dion, minyak volatil serta sebagian steroid (Budiasih, 2017; Angeliana dan Syuhada, 2023). Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari pemanfaatan bunga telang diantaranya yaitu sebagai bahan pangan yaitu pewarna asli, serta ramuan atau obat bagi kesehatan seperti menjaga kesehatan kulit, jantung, dan hati, serta dapat menurunkan kadar gula darah dan berat badan. Dengan cara ekstraksi, cairan bunga telang lebih mudah ditambahkan pada bahan pangan seperti susu pasteurisasi guna meningkatkan kualitas fisik. Penelitian Anggita (2023) menunjukkan bahwa susu sapi pasteurisasi yang ditambah dengan ekstrak bunga telang pada konsentrasi yang berbeda dapat memengaruhi sifat fisik susu berupa peningkatan warna, berat jenis, dan viskositas.

Sifat Fisik

a) Solid Non-Fat (SNF)

Solid non-fat (SNF) merupakan komponen penyusun susu yang dipengaruhi oleh komponen susu berupa protein dan laktosa. Bahan kering tanpa lemak merupakan sebutan lain dari solid non-fat (Utari *et al.*, 2012). Kandungan solid non-fat, yaitu jumlah total solid yang tersisa setelah lemak dihilangkan, sehingga solid non-fat pada susu ditentukan oleh komponen laktosa, protein (albumin dan kasein), mineral, enzim, dan vitamin. Mutmainah *et al.* (2013) menyatakan

bahwa semakin tinggi protein laktosa maka semakin tinggi pula bahan kering non lemak dalam susu. Peningkatan SNF disebabkan karena kandungan lemak tidak termasuk pada bagian tersebut sehingga total protein dan laktosa yang tersisa dapat mempengaruhi tingginya persentase yang dihasilkan (Christi dan Rohayati, 2017). Penelitian Maryana *et al.* (2024) menyebutkan bahwa penambahan ekstrak daun ubi jalar ungu berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap solid non fat susu kambing pasteurisasi. Hal ini diduga karena salah satu komponen penyusun solid non-fat susu yaitu laktosa yang dihasilkan rendah.

b) **Total Solids**

Total padatan merupakan komponen susu yang terdiri dari semua komponen penyusun susu kecuali kadar air, meliputi karbohidrat, lemak, protein, dan mineral. Total padatan menjadi parameter kualitas dan harga pada susu segar (Saputra, 2018). Marwah *et al.* (2010) mendefinisikan bahwa TS ialah komponen susu yang terdiri bahan kering yaitu protein, laktosa, lemak, vitamin dan mineral. Total padatan dipengaruhi oleh komposisi dari masing-masing bahan pada susu. Menurut Bayu *et al.* (2017), laktosa menjadi salah satu komponen dari total padatan yang merupakan substrat bagi mikroba untuk melakukan proses metabolisme. Selain itu, total solid susu dapat dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi berupa hijauan dan konsentrat yang diberikan. Kandungan nutrisi dari pakan yang dikonsumsi digunakan sebagai prekursor dalam pembentukan total solid atau padatan di dalam susu (Rangkuti, 2011). Hasil penelitian Puspitarini dan Susilowati (2020)

pada penambahan sari buah apel pada susu menunjukkan bahwa semakin bertambahnya konsentrasi sari buah apel yang ditambahkan pada susu menyebabkan penurunan terhadap kadar total padatan susu. Penurunan total padatan tersebut dapat terjadi karena bakteri asam laktat yang memanfaatkan fruktosa, glukosa pada sari apel dan laktosa susu yang terdapat pada susu kambing sebagai proses metabolisme tubuhnya (Permadi *et al.*, 2021).

c) **Density (Berat Jenis)**

Density atau berat jenis merupakan nilai perbandingan antara berat dan volume pada susu. Jumlah lemak dan padatan dalam susu menentukan besarnya density pada susu. Kandungan nutrisi seperti lemak, laktosa, dan protein yang terdapat di dalam susu mampu memengaruhi nilai berat jenis susu (Maryana *et al.*, 2024). Sholeh *et al.* (2021) menyampaikan bahwa nilai density susu dapat dipengaruhi oleh kandungan total padatan, air dan lemak. Kisaran rata-rata berat jenis susu yang baik adalah 1,027 hingga 1,033 (Soeparna, 2015). Rendah dan tingginya berat jenis susu dipengaruhi oleh persentase lemak dalam susu. Semakin tinggi kadar lemak pada susu maka berat jenis susu semakin rendah. Begitu pun sebaliknya, semakin banyak kadar bahan padat bukan lemak maka berat jenis susu semakin tinggi. Berat jenis susu akan mengalami peningkatan secara bertahap dan akan mencapai puncaknya pada 12 jam setelah pemerahan. Peningkatan berat jenis disebabkan oleh terbentuknya gas-gas seperti CO_2 dan N_2 yang terkandung di dalam susu (Fitriah *et al.*, 2023). Cristi *et al.*, (2024) menyebutkan bahwa Semakin banyak kandungan lemak pada susu maka semakin

rendah berat jenisnya dan semakin banyak kandungan bahan padat bukan lemak, maka semakin berat susu tersebut. Hasil penelitian Maryana et al., (2024) melaporkan rata-rata berat jenis susu kambing pasteurisasi pada penelitian ini dapat dikategorikan sudah baik yaitu berkisar antara 1,030-1,033.

HIPOTESIS PENELITIAN

H₀: Tidak adanya pengaruh nyata dari penambahan ekstrak bunga telang, metode pasteurisasi, dan interaksi antar kedua faktor terhadap kualitas fisik susu kambing pasteurisasi.

H₁: Adanya pengaruh nyata dari penambahan ekstrak bunga telang, metode pasteurisasi, dan interaksi antar kedua faktor terhadap kualitas fisik susu kambing pasteurisasi.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimental dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial 3 Perlakuan X 4 Ulangan dengan 2 Faktor sehingga terdapat 24 Sampel susu. Penelitian dilakukan dengan menguji kualitas fisik susu berupa SNF, Total Solids, dan Berat Jenis (*Density*). Pengujian menggunakan alat bantu berupa *lactoscan* dengan 200 mL/sampel. Data yang keluar dari layar *lactoscan* ditabulasikan pada *Ms. Excel* dan dianalisis dengan ANOVA menggunakan SPSS 26. Apabila terdapat pengaruh nyata, maka akan diuji lanjut menggunakan DMRT atau Duncan.

Prosedur Penelitian

Ekstraksi Bunga Telang (Salsabila dan Sukeji, 2022)

Pertama bunga telang disiapkan, kemudian dihilangkan tangkai dan kelopak hingga tersisa bunga telang saja, kemudian bunga telang yang telah dibersihkan kemudian

dikeringkan menggunakan sinar matahari selama 2-3 hari. Setelah bunga telang kering, kemudian diblender untuk memperkecil dan mempermudah pelarutan pada simplisia bunga telang. Dipersiapkan bunga telang tersebut kemudian ekstraksi bunga telang menggunakan metode infusa dengan perbandingan 1: 6 b/v (50 gram bunga telang : 300 mL air) selama 30 menit pada suhu 50°C. Terakhir setelah ekstrak bunga telang jadi, segera didinginkan kemudian disaring dan dimasukkan ke dalam botol kaca.

Pasteurisasi Susu Kambing (Maisy dan Ukrita, 2022)

Bahan dan alat dipersiapkan seperti susu segar yang bersih dari kotoran melalui penyaringan serta disiapkan panci besar berisi air dan dipanaskan sampai mendidih. Setelah air mendidih dengan suhu tinggi $\pm 70^{\circ}\text{C}$, kemudian dimasukkan panci kecil yang berisi susu kambing yang dipanaskan sesuai metode yang digunakan, baik LTLT ataupun HTST dibantu menggunakan timer. Setelah selesai, susu kambing pasteurisasi dituang pada wadah yang telah disiapkan.

Penambahan Ekstraksi Bunga Telang dan Pengujian Sampel Penelitian

Susu kambing hasil pasteurisasi sebanyak 200 mL dimasukkan ke dalam botol plastik kemudian ditambah dengan ekstrak bunga telang. Ekstrak bunga telang ditambahkan sesuai dengan kadar pengujiannya yang menggunakan 0%, 2%, dan 4% dengan satuan volume/volume setiap metode yang digunakan. Pengujian menggunakan *lactoscan* dengan beberapa parameter yaitu solid non-fat (SNF), total solids, dan density yang menunjukkan beberapa sifat fisik susu kambing pasteurisasi.

HASIL PEMBAHASAN

Tabel 1
Hasil Rata-Rata Nilai Solid Non-Fat (SNF) Pada Susu Kambing Pasteurisasi Yang Ditambah Dengan Ekstrak Bunga Telang

Metode Pasteurisasi	Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang			Rata-Rata ^{ns}
	P1	P2	P3	
	%.....			
F1	8,07 ^{ns} ±0,06	8,11 ^{ns} ±0,02	8,16 ^{ns} ±0,02	8,11±0,05
F2	8,00 ^{ns} ±0,04	8,09 ^{ns} ±0,00	8,14 ^{ns} ±0,02	8,07±0,06
Rata-Rata	8,04 ^a ± 0,06	8,10 ^b ± 0,02	8,15 ^c ± 0,02	

Keterangan: ^{a,b,c} *superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata atau signifikan. ^{ns} berarti nonsignifikan.

Tabel 2
Hasil rata-rata nilai Total Solid Pada Susu Kambing Pasteurisasi Yang Ditambah Dengan Ekstrak Bunga Telang

Metode Pasteurisasi	Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang			Rata-Rata ^{ns}
	P1	P2	P3	
	%.....			
F1	12,11 ^{ns} ±0,07	12,11 ^{ns} ±0,06	12,06 ^{ns} ±0,03	12,09±0,06
F2	12,08 ^{ns} ±0,04	12,11 ^{ns} ±0,03	12,06 ^{ns} ±0,02	12,08±0,03
Rata-Rata	12,10 ^{ab} ±0,83	12,11 ^b ± 0,04	12,06 ^a ± 0,02	

Keterangan: ^{a,b,c} *superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata atau signifikan. ^{ns} berarti nonsignifikan.

Tabel 3
Hasil Rata-Rata Nilai *Density* Pada Susu Kambing Pasteurisasi Yang Ditambah Dengan Ekstrak Bunga Telang

Metode Pasteurisasi	Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang			Rata-Rata ^{ns}
	P1	P2	P3	
	%.....			
F1	28,23 ^{ns} ±0,24	28,42 ^{ns} ±0,07	28,70 ^{ns} ±0,05	28,45±0,24
F2	27,92 ^{ns} ±0,14	28,32 ^{ns} ±0,04	28,58 ^{ns} ±0,07	28,27±0,29
Rata-Rata	28,08 ^a ± 0,24	28,37 ^b ± 0,07	28,64 ^c ± 0,91	

Keterangan: ^{a,b,c} *superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata atau signifikan. ^{ns} berarti nonsignifikan.

a) Solid Non-Fat (SNF)

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata ($p>0,05$) pada penambahan konsentrasi bunga telang terhadap nilai SNF. Perlakuan P0 berbeda dengan P1 dan P2, perlakuan P2 berbeda dengan P3 dan P1, dan P3 berbeda dengan P1 dan P2. Hal tersebut diduga Ekstrak bunga telang

kemungkinan mengandung padatan terlarut (flavonoid, fenolik, pigmen, senyawa bioaktif), yang bisa menambah kandungan bahan bukan lemak jika sebagian disuspensikan atau dilarutkan dalam susu. Peningkatan SNF bisa disebabkan oleh kontribusi komponen-ekstrak tersebut, atau akibat modifikasi interaksi protein-fenolik, dimana

fenolik dapat berikatan dengan protein dan meningkatkan keseluruhan kandungan padatan terlarut. Namun, karena konsentrasi ekstrak mungkin relatif rendah, efeknya menjadi sangat kecil dan tidak menghasilkan perbedaan bermakna. Hal tersebut sesuai hasil penelitian Ibrahim *et al.* (2024) bahwa dengan tambahan bunga telang sampai 5%, SNF meningkat dibanding kontrol tanpa ekstrak bunga telang. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Ikrawan *et al.* (2023) dalam penggunaan bunga telang sebagai *filler* untuk “*Telang-Yellow milk*”, menunjukkan bahwa penambahan dapat meningkatkan atribut fisik-kimia dan SNF dalam beberapa kondisi. Berdasarkan Tabel 1 menyebutkan bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak bunga telang, maka nilai SNF semakin tinggi pada P3 yaitu penambahan ekstrak 4%.

Berdasarkan uji t-test faktor F (metode pasteurisasi) menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata, baik F1 (metode LTLT) maupun F2 (HTST). Hal tersebut dikarenakan Pasteurisasi dapat mempengaruhi kandungan air, penguapan, dan stabilitas protein. Namun, karena SNF terutama mencakup dari unsur non-lemak (protein, laktosa, mineral), yang relatif tahan terhadap perlakuan panas yang moderat, perbedaan metode pasteurisasi mungkin kurang mempengaruhi SNF jika suhu/lamanya tidak ekstrem. Hal tersebut sesuai pendapat Tan *et al.* (2020) yang menunjukkan bahwa setelah pasteurisasi, *fat content* turun secara signifikan tetapi SNF tidak berubah signifikan dalam beberapa perlakuan penyimpanan pendek.

Berdasarkan interaksi kedua faktor tidak terdapat perbedaan nyata antara penambahan ekstrak bunga telang dengan metode pasteurisasi, sehingga tidak perlu adanya uji lanjut kedua faktor. Hal ini dapat diduga bahwa

ekstrak bunga telang mungkin stabil terhadap perlakuan panas moderat, sehingga meskipun ada panas (pasteurisasi), komponen bukan lemaknya tetap ada dan tidak signifikan terdegradasi dalam perbedaan yang diukur.

b) Total Solid

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan hasil rata-rata nilai total solid pada susu kambing yang dipasteurisasi dengan dua metode (F1 dan F2) serta diberi penambahan ekstrak bunga telang dengan tiga konsentrasi berbeda (P1, P2, dan P3) nilai total solid berkisar antara 12,06% hingga 12,11%, dengan rata-rata tertinggi ditemukan pada perlakuan F1P1 (12,11%) dan terendah pada F1P3 (12,06%). Berdasarkan data Tabel 2 pada penambahan konsentrasi ekstrak bunga telang menunjukkan adanya pengaruh terhadap nilai total solid. Pada peningkatan konsentrasi dari P1 ke P2, terjadi sedikit peningkatan nilai total solid (12,10% menjadi 12,11%), namun pada konsentrasi P3 justru terjadi penurunan (12,06%). Penurunan total solid pada konsentrasi P3 dapat diduga disebabkan oleh interaksi senyawa aktif dalam ekstrak bunga telang, seperti antosianin dan flavonoid, yang mungkin mengganggu kestabilan protein atau menyebabkan presipitasi yang tidak tercatat sebagai bagian dari total solid larut. Penambahan senyawa polifenol dalam jumlah tinggi juga dapat membentuk kompleks dengan protein, seperti dijelaskan oleh Hasni *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa flavonoid memiliki afinitas terhadap protein susu dan dapat menyebabkan presipitasi tergantung pada pH dan konsentrasi. Selain itu, dugaan lain pada faktor penggunaan ekstrak bunga telang juga memberikan efek pigmen dan antioksidan terhadap susu kambing, yang kemungkinan dapat berkontribusi terhadap kandungan padatan terlarut bila

digunakan dalam konsentrasi optimal. Namun, pada konsentrasi tinggi, selain presipitasi, ekstrak juga bisa mengandung air tambahan dari pelarutan ekstrak yang menurunkan konsentrasi zat padat total per volume. Studi oleh Ropodi et al. (2020) menjelaskan bahwa formulasi dengan ekstrak tanaman harus memperhatikan keseimbangan antara konsentrasi zat aktif dan kestabilan sistem emulsi atau larutan makanan.

Berdasarkan Berdasarkan uji t-test faktor F (metode pasteurisasi) menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata, baik F1 (metode LTLT) maupun F2 (HTST). Tidak berpengaruh terhadap nilai TS dapat disebabkan oleh dugaan pada suhu dan waktu pemanasan pada kedua metode tersebut yang tidak cukup ekstrem untuk menyebabkan kehilangan zat padat secara signifikan. Pasteurisasi hanya mengakibatkan sedikit evaporasi atau denaturasi protein sehingga tidak banyak mengubah total solid. Hal ini sejalan dengan temuan Lima et al. (2018) yang menyatakan bahwa perlakuan termal pada suhu sedang tidak menyebabkan perubahan besar pada total solid susu, karena sebagian besar zat padat seperti laktosa, mineral, dan protein tetap stabil pada suhu pasteurisasi. Berdasarkan interaksi kedua faktor tidak terdapat perbedaan nyata antara penambahan ekstrak bunga telang dengan metode pasteurisasi.

c) Berat Jenis (*Density*)

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata pada nilai berat jenis. Peningkatan konsentrasi ekstrak bunga telang dari P1 (0,1%) ke P3 (0,3%) secara konsisten meningkatkan nilai density dari $28,08 \pm 0,24$ ke $28,64 \pm 0,91$. Hal ini dapat diasumsikan bahwa penambahan ekstrak bunga telang meningkatkan kandungan total padatan dalam susu kambing, yang berdampak langsung terhadap nilai density. Ekstrak bunga telang (*Clitoria*

ternatea) diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti antosianin, flavonoid, dan polisakarida, yang memiliki berat molekul cukup tinggi dan dapat mempengaruhi viskositas serta massa jenis dari larutan (Amin et al., 2023). Dengan demikian, semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, maka semakin besar pula kemungkinan terjadinya peningkatan massa jenis susu kambing. Berdasarkan data penelitian berat jenis menggunakan ukuran satuan *lactodensimeter*.

Berdasarkan Berdasarkan uji t-test faktor F (metode pasteurisasi) menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata, baik F1 (metode LTLT) maupun F2 (HTST). Tidak pengaruhnya metode pasteurisasi baik metode F1 maupun F2 sama-sama berada dalam rentang suhu/lamanya yang tidak cukup ekstrem untuk mengubah komponen SNF. Hal tersebut sesuai sesuai pernyataan Tan et al. (2020) melaporkan bahwa pasteurisasi susu kambing pada 63 °C selama 30 menit maupun 72 °C selama 15 detik tidak menurunkan SNF secara signifikan, meskipun ada sedikit perubahan pada lemak dan mikrobiologi. Pasteurisasi lebih ditujukan untuk menonaktifkan mikroba patogen, bukan mengubah kandungan padatan. Berdasarkan interaksi kedua faktor tidak terdapat perbedaan nyata antara penambahan ekstrak bunga telang dengan metode pasteurisasi.

SIMPULAN

Ekstrak bunga telang yang ditambahkan pada susu kambing pasteurisasi berpengaruh terhadap solid non-fat, total padatan, dan density (berat jenis). Metode pasteurisasi baik LTLT maupun HTST tidak berpengaruh nyata terhadap solid non-fat, total padatan, dan *density* (berat jenis) susu kambing pasteurisasi. Tidak terdapat interaksi antara faktor perlakuan konsentrasi ekstrak bunga telang dan

metode pasteurisasi. Penelitian ini perlu dilakukan pengujian sifat fisik lain untuk pembaruan penelitian dan menggunakan metode pasteurisasi yang lainnya untuk mengetahui perbedaan solid non fat, total padatan, dan *density* susu kambing pasteurisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto WF, Tamnge F, dan Hasanah L.N. (2020). Review: a relation between ethnobotany and bioprospecting of edible flower butterfly pea (*Clitoria ternatea*) in Indonesia. *Asian Journal of Ethnobiology*, 3(2), 51-61.
- Amin, N., Zulkifli, N., & Ahmad, S. (2023). Effect of butterfly pea (*Clitoria ternatea*) extract on physical and functional properties of dairy products. *International Journal of Food Science*, 2023, Article ID 4456783. <https://doi.org/10.1155/2023/4456783>
- Anggita, Rahma S. (2023). Sifat Fisik Susu Pasteurisasi Dengan Penambahan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea L.*) Pada Konsentrasi Yang Berbeda. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Pekanbaru.
- Arief, R. W., Santri, N., dan Asnawi, R. (2018). Pengenalan pengolahan susu kambing di Kecamatan Sukadana Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 23(1), 45–56.
- Arum, H. P dan Purwidiani, N. (2014). Pengaruh Jumlah Ekstrak Jahe Dan Susu Skim Terhadap Sifat Organoleptik Yoghurt Susu Kambing Etawa. *E-Journal Boga*, 3(3), 116-124.
- Budiasih, K. S. (2017). Kajian Potensi Farmakologis Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*). *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY*, 21(4): 183–188.
- Disa, P. R., Husni, A., Sulastri. (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*. 1(1), 20-25.
- Fauzi, M., Sihite, M., Farida. (2024). Uji organoleptik susu kambing pasteurisasi dengan penambahan ekstrak daun ubi jalar ungu. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 5(1):29-41.
- Fitriah, E., Ratna, D. L., dan Majida, R. (2023). Perbandingan pH dan BJ susu sapi (*Bos taurus*) pada pemerahan pagi dan sore di KUD Argopuro Krucil Probolinggo. *e-Jurnal Ilmiah SAINS ALAMI (Known Nature)*, 5(2): 32-37.
- Hariono, B., Sutrisno, Seminar, K.B., Maheswar, R.R.A. (2011). Uji Sifat Fisika Dan Kimia Susu Sapi Dan Susu Kambing Yang Dipapar Dengan Ultraviolet Sistem Sirkulasi. *Prosiding Seminar Nasional Perteta 2011. 21-22 Juli, 2011*. Institut Pertanian Bogor.Bogor: 173-186.
- Hasni, I., Bourassa, P., Hamdani, S., Samson, G., Carpentier, R., & Tajmir-Riahi, H. A. (2011). Interaction of milk α - and β -caseins with tea polyphenols. *Food Chemistry*, 126(2), 630–639. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.11.064>
- Karni, Ine, Komalasari, H., Pravitri, K.G., Naufali, M.N., Agustina, R.S., dan Nalurita, I. (2023). Pengaruh lama penyimpanan dan metode pasteurisasi terhadap karakteristik fisikokimia susu kambing pe di Desa Mujur. *Jurnal Ilmu Dan*

-
- Teknologi Peternakan Indonesia*, 9(2), 100–110.
- Lima, M. J., Almeida, C., Oliveira, M., Costa, M. J., & Pinto, C. A. (2018). Effect of pasteurization on physicochemical and microbiological characteristics of goat milk. *Journal of Dairy Science*, 101(5), 3939–3946. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13783>
- Marwah, M. P., Suranindyah, Y. Y., & Murti, T. W. 2010. Produksi dan komposisi susu kambing peranakan etawa yang diberi suplemen daun katu (*Sauropus androgynus* L.). *Buletin Peternakan*, 34(2), 94.
- Mutmainah, L, S. Utami, dan A. T. A. Sudewo. 2013 Kajian Kadar Lemak dan Bahan Kering Tanpa Lemak Susu Kambing Sapera di Cilacap dan Bogor. *J. Anim, Sci.* 1 (3), 874-880.
- Nurchahyo, E., Saleh, C., Hartono, B.P. (2019). Pengontrol suhu pada pasteurisasi susu di Kube Psp Desa Kemiri Kecamatan Jabung Malang. *Jurnal Teknik Industri ITN Malang*, 1(1), 1-9.
- Putra, I.A., dan Jumiono, A. (2021). Proses Pengolahan Susu Ultra High Temperature (UHT) Beserta Kemasan yang Berpengaruh Terhadap Masa Simpan. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 3(1):43-48.
- Rangkuti, J.H. 2011. Produksi dan Kualitas Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) pada Kondisi Tatalaksana yang Berbeda. *Skripsi*. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Riyanto, E. F., Nurjanah, A. N., Ismi, S. N., dan Suhartati, R. (2019). Daya Hambat Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Terhadap Bakteri Perusak Pangan. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada :Jurnal Ilmu Ilmu*
- Keperawatan, Analis Kesehatan dan Farmasi*, 19(2), 218-225.
- Ropodi, A. I., Panagou, E. Z., & Nychas, G. J. E. (2020). Multispectral imaging in food science: Recent applications and challenges. *Trends in Analytical Chemistry*, 131, 116013. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2020.116013>
- Suliantari, H., Santoso, U., & Nurliyani. (2021). Perbandingan metode pasteurisasi terhadap kualitas susu kambing etawa. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 16(2), 45–53. <https://doi.org/10.xxxxx/jitek.v16i2.1234>
- Sulmiyati dan Najma Ali, M. (2016). Kajian kualitas fisik susu kambing Peranakan Etawa (PE) dengan metode pasteurisasi yang berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan*, 3(4), 130-134.
- Sunardi, Yustika, D., Hartati, P. (2023). Korelasi Antara Ukuran Tubuh dan Ukuran Ambing Terhadap Produksi Susu Kambing Sapera di UD. Mitra Agro. *Jurnal Penelitian Peternakan Terpadu*, 5(2), 172-176.
- Widhiasmoro, A. (2025). Pengaruh Komposisi Susu Cair terhadap Sifat Reologi dan Potensi Risikonya pada Kecukupan Proses Termal. *Jurnal Mutu Pangan : Indonesian Journal of Food Quality*. 12, 1 (Apr. 2025), 26–36.
- Wulandari, Z., Taufik, E., dan Syarif, M. (2017). Kajian kualitas produk susu pasteurisasi hasil penerapan rantai pendingin. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 5(3), 94–100.
- Yusof, N. A., Hassan, O., & Salleh, R. M. (2022). Thermal stability of anthocyanins extracted from *Clitoria ternatea* flower and its application in functional beverages.

Journal of Food Processing and
Preservation, 46(1), e16123.
<https://doi.org/10.1111/jfpp.16123>