



Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris Susu Kambing Bubuk dengan Penambahan Buah dengan Metode Penguapan

Chemical, Physical, and Sensory Characteristics of Powdered Goat Milk with The Addition of Fruit by Evaporation Method

Dwi Eva Nirmagustina^{1*}, Aziza Khoirunnisa¹, Izza Fitri Latifah¹, Widia Astuti¹

¹ Study Program of Food Technology, Department of Agriculture Technology, Lampung State Polytechnic. Jl. Soekarno-Hatta No. 10, Bandar Lampung, 35144, Lampung, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: dwievan94@polinela.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 20 Maret 2023

Accepted: 9 July 2024

KATA KUNCI:

Susu kambing bubuk

Buah

Penguapan

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini menentukan karakteristik fisik, kimia, dan sensoris susu kambing bubuk yang dibuat secara tradisional dengan metode penguapan menggunakan wajan dengan penambahan pasta/sari buah (buah naga, stroberi, dan jeruk). Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap non faktorial sebanyak 3 ulangan. Data diolah dengan analisis sidik ragam (ANOVA) dan jika ada pengaruh perlakuan dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa susu kambing bubuk yang dibuat secara tradisional dengan metode penguapan menggunakan wajan dengan penambahan pasta/sari buah (buah naga, stroberi, dan jeruk) berpengaruh terhadap karakteristik kimia dan sensoris susu kambing bubuk. Kadar protein, serat kasar, dan derajat keasaman susu kambing bubuk kontrol lebih rendah daripada susu kambing bubuk dengan penambahan pasta/sari buah, namun kadar lemak susu kambing bubuk kontrol lebih tinggi daripada susu kambing bubuk dengan penambahan pasta/sari buah. Kadar protein, lemak, serat kasar, dan keasaman susu kambing bubuk dengan penambahan pasta sari buah berturut-turut adalah 13,24 – 14,52%, 21,80 – 23,97%, 1,33 – 1,92%, 0,83 – 1,42%. Viskositas susu kambing bubuk dengan penambahan pasta/sari buah (2,03 – 2,41cp) lebih besar daripada kontrol (1,58cp). Persepsi panelis terhadap susu kambing bubuk dengan penambahan pasta buah naga dan sari jeruk lebih baik daripada pasta stroberi.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the physical, chemical, and sensory characteristics of powdered goat milk with the evaporation method. The study was conducted in a Complete Randomized Block Design with 3 replications. The data were processed by analysis of variance and if there was an effect of treatment, Duncan's further test was carried out. The results showed that powdered goat's milk made traditionally using the evaporation method using a pan with the addition of paste/fruit juice (dragon fruit, strawberries and oranges) had an effect on the chemical and sensory characteristics of powdered goat's milk. The protein content, crude fiber and degree of acidity of powdered goat's milk (control) were lower than powdered goat's milk with the addition of paste/fruit juice, but the fat content of powdered goat's milk (control) was

KEYWORDS:

Powdered goat milk

Fruit

evaporation

© 2024 The Author(s). Published by
Department of Animal Husbandry, Faculty
of Agriculture, University of Lampung in
collaboration with Indonesian Society of
Animal Science (ISAS).
This is an open access article under the CC
BY 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

higher than powdered goat's milk with the addition of paste/fruit juice. The protein, fat, crude fiber and acidity levels of powdered goat's milk with the addition of fruit juice paste were respectively 13.24 – 14.52%, 21.80 – 23.97%, 1.33 – 1.92%, 0.83 – 1.42%. The viscosity of powdered goat's milk with the addition of paste/fruit juice (2.03 – 2.41cp) was greater than the control (1.58cp). The panelists' perception of powdered goat's milk with the addition of dragon fruit paste and orange juice was better than strawberry paste.

1. Pendahuluan

Susu kambing merupakan salah satu jenis susu yang banyak dikonsumsi selain susu sapi dan susu kerbau. Susu kambing memberikan alternatif bagi konsumen yang biasa mengonsumsi susu sapi. Susu kambing telah menjadi bagian penting dalam gizi manusia selama ribuan tahun. Hal ini karena kemiripan susu kambing dengan susu manusia, dadih lebih lembut, ukuran globula lemak lebih kecil dalam jumlah lebih banyak, sifat alergi yang berbeda dari susu sapi (Clark dan Garcia, 2017). Susu kambing memiliki fungsi biologis bagi manusia, seperti mempengaruhi gastrointestinal dan alergi terkait kekebalan (Prosser, 2021).

Susu kambing seperti susu segar lain merupakan bahan pangan yang mudah rusak karena memiliki kadar air yang tinggi dan kandungan gizi yang sangat baik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Upaya meningkatkan daya simpan susu segar dan diversifikasi produk olahan susu maka banyak proses pengolahan yang telah dilakukan terhadap susu segar termasuk susu kambing, diantaranya pembuatan susu kambing bubuk. Beragam metode pembuatan susu kambing bubuk baik tradisional maupun modern, seperti pengeringan dengan penguapan, pengering kabinet, pengering beku, dan pengering semprot (Oliveira *et al.*, 2020; Nurwantoro *et al.*, 2020; Rizqiati *et al.*, 2021).

Susu kambing banyak dihasilkan oleh peternak kecil yang tidak memiliki peralatan memadai untuk melakukan pengeringan susu kambing dalam pembuatan susu bubuk. Salah satu peralatan yang memungkinkan untuk melakukan pengeringan susu kambing adalah dengan metode penguapan menggunakan wajan, meskipun metode ini memiliki kelemahan yaitu menurunkan kualitas protein dan lemak susu (Putri, 2016). Susu kambing memiliki bau khas, yaitu bau prengus. Bau khas ini dapat dikurangi melalui pembuatan produk olahan susu kambing menggunakan bahan tambahan lain seperti jahe (Hakim *et al.*, 2021), kayu manis (Parera *et al.*, 2018), dan pandan wangi (Manurung, 2020). Tujuan penelitian ini menentukan karakteristik fisik, kimia, dan sensoris susu

kambing bubuk yang dibuat secara tradisional dengan metode penguapan menggunakan wajan dengan penambahan pasta/sari buah (buah naga, stroberi, dan jeruk).

2. Materi dan Metode

2.1. Bahan dan Alat

Bahan pembuatan susu kambing bubuk adalah susu kambing segar dari jenis Etawa dari peternakan kambing di Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung, buah (naga, stroberi, jeruk), gula pasir, dan susu bubuk skim. Peralatan pembuatan serta uji fisik dan kimia susu kambing bubuk. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada Juni – Agustus 2022 di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung.

2.2. Rancangan Percobaan

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) non faktorial dengan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan pada pembuatan susu kambing bubuk adalah pasta/sari buah, yaitu kontrol (tanpa buah), pasta buah naga, pasta stroberi, dan sari jeruk.

2.3. Pelaksanaan Percobaan

2.3.1. Pembuatan pasta/sari buah

Pembuatan pasta buah naga dengan tahapan membelah buah naga, membuang bagian kulit, mengiris buah naga, dan menghancurkan hingga halus, kemudian mengentalkan sari buah naga hingga membentuk pasta. Pasta buah stroberi dibuat dengan membuang daun stroberi kemudian mencuci buahnya dan menghancurkan hingga halus, kemudian mengentalkan sari buah stroberi hingga membentuk pasta. Sari jeruk diperoleh dengan mencuci buah jeruk, membelah menjadi dua bagian, dan memeras untuk mendapatkan sari jeruk.

2.3.2. Pembuatan susu kambing bubuk variasi buah

Pembuatan susu kambing bubuk variasi buah dilakukan melalui tahapan berikut:

- a. Penyaringan susu kambing segar.
- b. Pembuatan susu kambing bubuk (kontrol) dengan tahapan memasukkan 1.000 mL susu kambing dalam wajan dan memasak dengan api kecil ($T = 65 - 70^{\circ}\text{C}$) hingga

- susu kambing mengental, kemudian menambahkan 5% gula dan mengaduk hingga merata, selanjutnya mengeringkan dalam oven ($T = 65 - 70^{\circ}\text{C}$).
- Pembuatan susu kambing bubuk dengan pasta buah naga. dengan tahapan memasukkan 1.000 mL susu kambing dalam wajan dan memasak dengan api kecil ($T = 65 - 70^{\circ}\text{C}$) hingga susu kambing mengental, kemudian menambahkan 5% pasta buah naga dan memasak kembali hingga mengental, kemudian menambahkan 5% gula dan mengaduk hingga merata, selanjutnya mengeringkan dalam oven ($T = 65 - 70^{\circ}\text{C}$) hingga menjadi bubuk.
 - Langkah yang sama seperti tahap c dilakukan juga menggunakan 5% pasta stroberi dan 15% sari jeruk.
 - Menghaluskan susu kambing bubuk setiap perlakuan kemudian menyaring dengan saringan berukuran 80 mesh.
 - Susu kambing bubuk selanjutnya digunakan untuk uji kimia dan uji fisik.
 - Menambahkan susu bubuk skim (0% dan 5%) kedalam susu kambing untuk uji sensoris.

Sampel baku



Sampel Uji



Gambar 1. Penyajian uji perbandingan jamak

Panelis disajikan 1 susu kambing bubuk kontrol sebagai sampel baku (Kode 0) dan 7 susu kambing bubuk sebagai sampel uji (Kode 1-7) yang disajikan pada **Gambar 1** dengan rancangan perlakuan sebagai berikut.

- 0 = Susu kambing bubuk (kontrol) + 0% susu bubuk skim
- 1 = Susu kambing bubuk (kontrol) + 5% susu bubuk skim
- 2 = Susu kambing bubuk (pasta buah naga) + 0% susu bubuk skim
- 3 = Susu kambing bubuk (pasta buah naga) + 5% susu bubuk skim

- 4 = Susu kambing bubuk (pasta stroberi) + 0% susu bubuk skim
- 5 = Susu kambing bubuk (pasta stroberi) + 5% susu bubuk skim
- 6 = Susu kambing bubuk (sari jeruk) + 0% susu bubuk skim
- 7 = Susu kambing bubuk (sari jeruk) + 5% susu bubuk skim.

2.4. Pengamatan parameter

Uji karakteristik kimia susu segar menggunakan *Milko Tester Ultrasonic Milk Analyzer*. Uji karakteristik kimia susu kambing bubuk sesuai dengan AOAC (2005) yaitu kadar air (thermogravimetri), kadar protein (kjeldahl), kadar lemak (soxhlet), kadar abu (thermogravimetri), serat kasar (hidrolisis asam basa), dan total asam (keasaman) dengan metode titrasi. Uji karakteristik fisik (viskositas) susu kambing bubuk dilakukan dengan menyeduh 60 g susu bubuk dengan air 150 mL (cara pembuatan berdasarkan susu kambing bubuk produksi UMKM Lampung). Uji karakteristik sensoris (uji perbandingan jamak) dengan 25 panelis tidak terlatih. Skala perbandingan jamak yang digunakan yaitu 1 = Sangat lebih buruk dari baku; 2 = Lebih buruk dari baku; 3 = Agak lebih buruk dari baku; 4 = Sama baiknya dengan baku; 5 = Agak lebih baik dari baku; 6 = Lebih baik dari baku; 7 = Sangat lebih baik dari baku.

2.5 Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian diolah dengan sidik ragam (*Analysis of Variance/ANOVA*) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diuji. Jika terdapat pengaruh nyata maka untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji Duncan.

3. Hasil dan Pembahasan

Karakteristik kimia dan fisik susu kambing segar disajikan pada **Tabel 1**. Kadar protein susu kambing segar sebesar 3,23%. Zakaria *et al.* (2011) menyatakan bahwa kadar protein susu kambing Etawa segar sebesar 4,73% dan Prasetyo *et al.* (2021) menyatakan bahwa kadar protein susu kambing Saanen segar sebesar 2,89%. Berdasarkan SNI 01-3141-2011 (susu segar) standar minimal kadar protein sebesar 2,8%. Prihatminingsih *et al.* (2015) menyatakan bahwa kadar protein dapat dipengaruhi oleh banyaknya protein

pakan serta kualitas bahan pakan yang dikonsumsi kambing sehingga asam amino dalam darah semakin banyak.

Tabel 1. Karakteristik susu kambing segar

Parameter	Hasil	SNI 3141-01: 2011 susu segar
Kadar protein (%)	3,23±0,08	2,80
Kadar lemak (%)	5,76±0,05	3,00
SNF (%)	8,93±0,05	7,80
Laktosa (%)	4,90±0,06	4,00
Garam (%)	0,70±0,00	-
Penambahan air (%)	0,00±0,00	-
Density (%)	29,30±0,07	-
Titik beku	-0,55±0,01	-0,52 - -0,56

Keterangan: Hasil uji di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung

Kadar lemak susu kambing murni sebesar 5.76%. Ramadhan *et al.* (2013) menyatakan bahwa kadar lemak susu kambing Etawa segar sebesar 5,98% sedangkan Mardalena *et al.* (2011) menyatakan bahwa kadar lemak susu kambing Ettawa segar sebesar 6,29%. Berdasarkan SNI 01-3141-2011 (susu segar), standar minimal kadar lemak sebesar 3%. Tinggi rendahnya kadar lemak pada susu kambing dipengaruhi oleh faktor pakan yang diberikan, semakin tinggi pakan hijauan yang diberikan maka semakin tinggi pula kadar lemak susu (Mutamimah *et al.*, 2013).

Kadar SNF susu kambing murni sebesar 8,93%. Rohayati (2018) menyatakan bahwa kadar SNF susu kambing Etawa segar sebesar 8,95%. Berdasarkan SNI 01-3141-2011 (susu segar) standar kadar SNF sebesar 8,0%. Semakin tinggi kadar protein, lemak, laktosa, dan mineral maka SNF akan semakin meningkat. Kadar laktosa susu kambing murni sebesar 4,9%. Prasetyono dan Muktiani (2012) menyatakan bahwa kadar laktosa pada susu kambing Etawa segar sebesar 4,05%. Berdasarkan SNI 01-3141-2011 (susu segar) standar minimal kadar laktosa sebesar 4,0%. Densitas susu kambing segar sebesar 29,3 yang berarti susu memiliki kekentalan yang cukup tinggi. Kadar garam sebesar 0,7%. Penambahan air pada susu kambing segar sebesar 0,0% yang berarti susu kambing segar tidak terdapat campuran air atau murni.

3.1. Proses pembuatan susu bubuk kambing

Pemanasan susu kambing bubuk dilakukan dengan api kecil pada suhu 60 - 75°C. Pemanasan dengan suhu ini bertujuan untuk meminimalkan kerusakan susu akibat

pemanasan. Menurut Hariyadi (2022) susu yang dipanaskan akan mengalami perubahan beberapa komponeen gizi, denaturasi protein, kerusakan vitamin dan asam amino. Pengadukan susu dilakukan secara terus-menerus. Hal ini bertujuan agar susu mendapatkan pemanasan yang merata.

Penambahan pasta buah naga dan stroberi pada pembuatan susu kambing bubuk akan meningkatkan kadar air susu kambing yang telah mengental. Hal ini mengakibatkan pemasakan susu kambing sedikit lebih lama dibandingkan dengan pemasakan susu kambing (kontrol dan sari jeruk). Menurut Puspitarini *et al.* (2012) pemasakan yang lama mengakibatkan kadar air yang tertinggal sedikit. Pembuatan susu kambing bubuk membutuhkan waktu pemasakan ± 70 menit, waktu tersebut sudah cukup untuk susu kambing menjadi pasta.

Penambahan gula dilakukan pada akhir pemasakan. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi proses karamelisasi yang dapat berpengaruh terhadap warna dan rasa susu kambing bubuk yang dihasilkan.

Proses pengeringan pasta susu kambing dilakukan dengan meratakan setipis mungkin pada loyang. Hal ini bertujuan agar pengeringan susu dapat lebih cepat. Pengeringan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 72 jam. Pengeringan dengan suhu rendah bertujuan agar susu tidak rusak dan warna susu tidak berubah. Pengeringan selama 72 jam dikarenakan susu kambing memiliki lemak tinggi sehingga butuh pengeringan yang lama.

3.2. Karakteristik kimia susu kambing bubuk

Karakteristik kimia susu kambing bubuk disajikan pada **Tabel 2**. Hasil uji ANOVA ($P < 0,05$) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan pasta/sari buah berpengaruh terhadap protein, lemak, serat kasar, dan keasaman, tapi tidak berpengaruh terhadap kadar air dan kadar abu susu kambing bubuk.

Kadar protein susu kambing bubuk pada kontrol, pasta buah naga, pasta stroberi, dan sari jeruk berturut-turut, yaitu 11,72%, 14,52%, 14,45%, dan 13,24%. Berdasarkan uji lanjut Duncan kadar protein susu kambing bubuk berbeda untuk setiap perlakuan. Kadar protein susu kambing bubuk dengan penambahan pasta buah naga dan stroberi serta sari jeruk lebih tinggi dibandingkan susu kambing bubuk dengan perlakuan kontrol. Buah naga, stroberi, dan jeruk adalah buah yang mengandung protein. Protein buah naga

berkisar 1,7 – 2,0 g/100g (Islam *et al.*, 2023) dan 0,41 – 1,45g/100gr (Ramli, 2014). Sulistyowati *et al.* (2023) menyatakan bahwa penambahan buah naga meningkatkan kadar protein permen lunak susu kambing. Stroberi mengandung protein 0,67g/100g (Gunduz, 2016) dan 0,43g/100g (Basu *et al.* 2014). Bajwa *et al.* (2003) menyatakan bahwa penambahan stroberi akan meningkatkan kadar protein es krim. Jeruk manis mengandung protein 0,9g/100g (Kemenkes RI, 2017). Berdasarkan hal di atas diduga pasta/sari buah meningkatkan kadar protein susu kambing bubuk.

Kadar protein susu bubuk (berlemak) berdasarkan SNI 2970:2015 minimal 23%. Susu kambing bubuk hasil penelitian berada di bawah standar SNI. Widodo *et al.* (2012) menyatakan bahwa kadar protein susu kambing bubuk dengan metode *spray drying* sebesar 28,4%. Hal ini menunjukkan bahwa pembuatan susu kambing bubuk dengan metode penguapan akan memberikan kadar protein yang lebih rendah dibandingkan metode *spray dryer*.

Tabel 2. Karakteristik kimia susu kambing bubuk

Susu Kambing Bubuk	Parameter					
	Protein	Lemak	Serat kasar	Air	Abu	Keasaman
Kontrol	11,72±0,03 ^a	26,08±0,05 ^d	1,11±0,01 ^a	5,18±0,05 ^a	3,87±0,02 ^a	0,66±0,06 ^a
Pasta Buah Naga	14,52±0,05 ^c	22,98±0,02 ^b	1,92±0,03 ^c	4,95±0,03 ^a	4,09±0,06 ^a	0,83±0,04 ^{ab}
Pasta Stroberi	14,45±0,04 ^c	21,80±0,05 ^a	1,93±0,03 ^c	4,84±0,06 ^a	3,58±0,05 ^a	0,90±0,01 ^{bc}
Sari Jeruk	13,24±0,04 ^b	23,97±0,05 ^c	1,33±0,03 ^b	4,83±0,05 ^a	3,87±0,05 ^a	1,42±0,03 ^d

Keterangan: Rata-rata±SD (n=3). Nilai dengan huruf superskrip berbeda menunjukkan perbedaan nyata (P<0.05) dengan uji Duncan.

Kadar lemak susu kambing bubuk pada kontrol, pasta buah naga, pasta stroberi, dan sari jeruk berturut-turut, yaitu 26,08%, 22,98%, 21,80%, dan 23,97%. Berdasarkan uji lanjut Duncan kadar lemak setiap susu kambing bubuk berbeda untuk setiap perlakuan. Kadar lemak susu kambing bubuk dengan perlakuan kontrol lebih tinggi dibandingkan susu kambing bubuk dengan penambahan pasta/sari buah. Islam *et al.* (2023) dan Ramli (2014) menyatakan bahwa buah naga tidak mengandung lemak. Menurut Sulistyowati *et al.* (2023), penambahan buah naga menurunkan kadar lemak pada pembuatan permen lunak susu kambing. Gunduz (2016) dan Basu *et al.* (2014) menyatakan bahwa kadar lemak stroberi berturut-turut adalah 0,30g/100g dan 0,11g/100g. Namun penambahan stroberi tidak meningkatkan kadar lemak es krim (Bajwa, 2003). Kemenkes RI (2019) menyatakan bahwa kandungan lemak jeruk manis 0,20g/100g. Berdasarkan hal di atas penambahan pasta/sari buah menurunkan kadar lemak susu kambing bubuk.

Kadar lemak susu bubuk berdasarkan SNI 2970:2015 minimal 26% untuk susu bubuk berlemak. Susu kambing bubuk hasil penelitian dengan penambahan pasta/sari buah berada pada standar SNI untuk kategori susu bubuk kurang lemak (lebih dari 1,5 dan kurang dari 26). Widodo *et al.* (2012) menyatakan bahwa kadar protein susu kambing bubuk dengan metode *spray drying* sebesar 28,4%. Hal ini menunjukkan bahwa pembuatan susu kambing bubuk dengan metode penguapan akan memberikan kadar lemak lebih rendah dibandingkan metode *spray dryer*.

Kadar serat susu kambing bubuk pada kontrol, pasta buah naga, pasta stroberi, dan sari jeruk berturut-turut, yaitu 1,11%, 1,92%, 1,93%, dan 1,33%. Berdasarkan uji lanjut Duncan kadar serat kasar susu kambing bubuk kontrol berbeda untuk setiap perlakuan. Kadar serat susu kambing bubuk dengan penambahan pasta buah naga dan stroberi lebih tinggi dibandingkan susu kambing bubuk dengan perlakuan kontrol dan sari jeruk. Serat buah naga berkisar 3,5 – 5,0 g/100g (Islam *et al.*, 2023) dan 2,65g/100gr (Ramli, 2014). Stroberi mengandung serat 2,0g/100g (Gunduz, 2016) dan 2,1g/100g (Basu *et al.* 2014). Jeruk manis mengandung serat 1,4g/100g (Kemenkes RI, 2017). Berdasarkan hal di atas diduga pasta/sari buah meningkatkan kadar serat kasar susu kambing bubuk.

Keasaman susu kambing bubuk pada kontrol, pasta buah naga, pasta stroberi, dan sari jeruk berturut-turut, yaitu 0,66%, 0,83%, 0,90%, dan 1,42%. Susu kambing bubuk dengan penambahan sari jeruk memiliki keasaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan susu kambing bubuk dengan penambahan pasta buah naga dan stroberi. Penambahan bahan tambahan yang memiliki rasa asam akan meningkatkan derajat keasaman susu kambing bubuk yang dihasilkan. Kadar keasaman susu bubuk kambing peranakan Etawa sebesar 0,90% (Widodo *et al.*, 2012). Keasaman susu sangat berkaitan dengan nilai pH. Keasaman susu yang tinggi berakibat pada pH susu yang rendah.

Susu kambing bubuk hasil penelitian memiliki kadar protein, lemak, serat kasar, kadar air, kadar abu yang lebih tinggi, dan keasaman yang lebih rendah dibandingkan dengan susu kambing bubuk produksi UMKM Lampung (**Tabel 3**).

Tabel 3. Karakteristik kimia susu kambing bubuk produksi UMKM Lampung

Susu Kambing Bubuk	Parameter					
	Protein	Lemak	Serat kasar	Air	Abu	Keasamaan
Produksi UMKM Lampung	3,95±0,09	5,52±0,05	0,90±0,09	2,57±0,07	1,52±0,05	2,41±0,04

Hal ini diduga karena adanya perbedaan perlakuan dan proses pembuatan, seperti penambahan pasta/sari buah dan proses pengeringan yang dilakukan. Pasta/sari buah memiliki karakteristik tertentu yang berpengaruh terhadap karakteristik susu kambing bubuk yang dihasilkan. Susu kambing bubuk produksi UMKM Lampung menggunakan metode penyangraian. Metode penyangraian dilakukan dengan cara menyangrai susu sampai menjadi butiran kasar lalu didiamkan sejenak agar dingin, kemudian dihaluskan. Menurut Fatinah *et al.* (2021) tahapan pembuatan susu kambing bubuk metode penyangraian, yaitu penyaringan susu, penambahan sukrosa, pemasakan susu selama $\pm 30 - 45$ menit pada suhu $105 - 110^{\circ}\text{C}$, pendinginan susu dengan cara meratakan pada permukaan wajan selama $2 - 3$ menit, penggilasan susu secara perlahan, pengeringan susu selama $2 - 3$ jam dengan cara mengaduk susu secara terus-menerus di atas kompor menggunakan api kecil, dan penghalusan susu. Pada metode penyangraian biasanya ditambahkan gula dalam jumlah banyak untuk terjadinya proses kristalisasi. Menurut Fatinah *et al.* (2021) penambahan gula $10 - 40\%$ akan menurunkan kadar protein ($5,74 - 12,60\%$) dan kadar lemak ($8,74 - 18,43\%$).

3.3. Karakteristik Fisik Susu Kambing Bubuk (Viskositas)

Hasil pengujian viskositas susu kambing bubuk disajikan pada **Tabel 4**. Hasil ANOVA ($P < 0,05$) menunjukkan bahwa perlakuan pada susu kambing bubuk berpengaruh terhadap waktu alir dan viskositas. Viskositas susu kambing bubuk pada kontrol, pasta buah naga, pasta stroberi, dan sari jeruk berturut-turut, yaitu $13,04\%$, $4,54\%$, $5,03\%$, dan $3,98\%$. Berdasarkan uji lanjut Duncan viskositas susu kambing bubuk berbeda untuk setiap perlakuan. Susu kambing bubuk (kontrol) memiliki viskositas lebih rendah daripada susu kambing bubuk dengan penambahan pasta/sari buah. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan pasta/sari buah meningkatkan viskositas susu kambing bubuk.

Tabel 4. Viskositas susu kambing bubuk

Perlakuan	Waktu alir (s)	Viskositas (cp)
Kontrol	$3,04 \pm 0,02^a$	$1,58 \pm 0,01^a$
Pasta Buah Naga	$4,54 \pm 0,04^c$	$2,32 \pm 0,02^c$
Pasta Stroberi	$5,03 \pm 0,05^d$	$2,41 \pm 0,02^d$
Sari Jeruk	$3,98 \pm 0,07^b$	$2,03 \pm 0,00^b$

Keterangan: Rata-rata $\pm$ SD (n=3). Nilai dengan huruf superskrip berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$) dengan uji Duncan.

Susu kambing bubuk dengan penambahan pasta stroberi lebih tinggi dibandingkan yang lain dan mendekati viskositas susu kambing bubuk produksi UMKM Lampung (**Tabel 5**). Hal ini menunjukkan bahwa proses pembuatan dan penambahan bahan tambahan berpengaruh terhadap viskositas susu kambing bubuk.

Tabel 5. Viskositas susu kambing bubuk produksi UMKM Lampung

Perlakuan	Waktu alir (s)	Viskositas (cp)
Susu Kambing Bubuk Produksi UMKM Lampung	6,37 ± 0,04	3,25 ± 0,02

3.4 Karakteristik sensoris susu kambing bubuk

Karakteristik sensoris susu kambing bubuk dengan perbandingan jamak disajikan pada **Tabel 6**. Hasil ANOVA ($P < 0,05$) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pasta/sari buah dan penambahan susu bubuk skim berpengaruh terhadap kualitas susu kambing bubuk berdasarkan persepsi panelis. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa susu kambing bubuk kontrol (5% susu bubuk skim) memiliki kualitas persepsi panelis yang sama dengan susu kambing bubuk pasta buah kontrol (0%) sebagai sampel baku. Begitu juga dengan susu kambing bubuk pasta buah naga (0% susu bubuk skim). Sedangkan susu bubuk kambing dengan pasta/sari buah stroberi dan sari jeruk (0% dan 5% susu bubuk skim) memiliki kualitas persepsi berbeda dengan susu kambing bubuk kontrol (0% susu bubuk skim).

Tabel 6. Karakteristik Sensoris Susu Kambing Bubuk

Susu Kambing Bubuk	Nilai perbandingan jamak	
	0% susu bubuk skim	5% susu bubuk skim
Kontrol	4,96 ^a	5,56 ^a
Pasta Buah Naga	4,48 ^a	4,40 ^{ab}
Pasta Stroberi	3,24 ^{bc}	3,28 ^b
Sari Jeruk	4,36 ^b	4,32 ^b

Keterangan: Rata-rata±SD (n=3). Nilai dengan huruf superskrip berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$) dengan uji Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa susu kambing bubuk kontrol (5% susu bubuk skim) menurut panelis lebih baik dari susu kambing bubuk kontrol (0% susu bubuk skim). Susu kambing bubuk pasta buah naga dan sari jeruk (0% dan 5% susu bubuk skim) menurut panelis sama baik dengan susu kambing bubuk kontrol (0% susu bubuk skim). Susu kambing bubuk pasta stroberi (0% dan 5% susu bubuk skim) agak lebih buruk dari

susu kambing bubuk kontrol (0% susu bubuk skim). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan pasta buah naga dan sari jeruk lebih baik daripada pasta stroberi.

4. Kesimpulan

Susu kambing bubuk yang dibuat secara tradisional dengan metode penguapan menggunakan wajan dengan penambahan pasta/sari buah (buah naga, stroberi, dan jeruk) berpengaruh terhadap karakteristik kimia dan sensoris susu kambing bubuk. Kadar protein, serat kasar, dan derajat keasaman susu kambing bubuk kontrol lebih rendah daripada susu kambing bubuk dengan penambahan pasta/sari buah, namun kadar lemak susu kambing bubuk kontrol lebih tinggi daripada susu kambing bubuk dengan penambahan pasta/sari buah. Kadar protein, lemak, serat kasar, dan keasaman susu kambing bubuk dengan penambahan pasta sari buah berturut-turut adalah 13,24 – 14,52%, 21,80 – 23,97%, 1,33 – 1,92%, 0,83 – 1,42%. Viskositas susu kambing bubuk dengan penambahan pasta/sari buah lebih besar daripada kontrol. Persepsi panelis terhadap susu kambing bubuk dengan penambahan pasta buah naga dan sari jeruk lebih baik daripada pasta stroberi.

Daftar Pustaka

- Aini N. (2016). *Karakteristik Minuman Sari Buah Bligo (Benincasa Hispida) dengan Penambahan Sukrosa pada Suhu Pasteurisasi Berbeda*. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung. Retrieved from <https://repository.unpas.ac.id/26915/>
- AOAC. (2005) *Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists*. 18th Edition, Washington, DC.
- Basu, A., Nguyen, A., Betss, N. M., & Lyons, T. J. (2014). Strawberry As a Functional Foods: An Evidence-Based Review, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 54:6, 790-806. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.608174>
- Bajwa, U. A., Huma N., Ehsan, B., Jabbar, K., & Khurram, A. (2003). Effect of Different Concentrations of Strawberry Pulp on the Properties of Ice Cream. *International Journal of Agricultural & Biology*, 5(4): 635 – 637. 1560–8530/2003/05–4–635–637. Retrieved from <https://www.fspublishers.org/TableOfContents>
- Clark, S., & Garcia, M. B. M.. (2017). A 100 Year Review: Adevances In Goat Milk Research. *J. Dairy Sci.*, 100: 10026 – 10044. Retrieved from <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13287>
- Fajarwati, D. S. (2017). The Effect of Sucrose and Matodextrins Combination on Physicochemical and Organoleptic Parameters of Soybean Sweetened Condensed Milk. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(3), 72 – 82. Retrieved from <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/546>
- Fatinah, D. S., Mudawaroch, R. E., & Rinawidiastuti, R. (2021). Pengaruh penambahan sukrosa terhadap kualitas susu bubuk kambing peranakan ettawa (PE). *Jurnal Riset*

- Agribisnis dan Peternakan*, 6(2), 37 – 50. Retrieved from <https://doi.org/10.37729/jrap.v6i2.1807>
- Gunduz, K. (2016). Strawberry: Phytochemical Composition of Strawberry (*Fragaria x ananassa*). *Nutritional Composition of Fruit Cultivar*, 733 – 752. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-408117-8.00030-1>
- Hakim, G. L., Nefasa, A. N., & Abdurrahman, Z. H. (2021). Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) terhadap Kualitas Organoleptik dan Ph Kefir Susu Kambing. *Trop. Animal Sci.*, 3(1), 19-25. Retrieved from <https://doi.org/10.36596/tas.v3i1.724>
- Hariyadi, P. (2022). Batas Proses Termal pada Susu. *Food Review Indonesia*, 12(11), 46 – 53. Retrieved from <https://phariyadi.foodreview.co.id/wp-content/uploads/2024/06/Hariyadi-P.-2022.-11-Batasan-proses-Termal-pada-SUSU.pdf>
- Hartati, E. S. (2016). The Improvement Of Goat Milk Powder Physical Quality By Emulsifier Addition. *Research Report*, 319-324.
- Islam, S., Biswas, P., Haque, M. M., Parvin, E., Salehin, M. M., Turin, M. Z., & Sarmin, S. (2023). Assessment of Nutritive Value of Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *International Journal of Scientific and Research Publication*, 13(3), 243 – 253. Retrieved from <https://doi.org/10.29322/IJSRP.13.03.2023.p13530>
- Kemenkes RI. (2017). Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Jakarta. Retrieved from <https://panganku.org/id-ID/beranda>
- Manurung, R. J. (2020). Kualitas Kimia Es Krim Susu Kambing dengan Penambahan Ekstrak Daun Pandan Wangi. Skripsi. Prodi Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru. <https://repository.uin-suska.ac.id/29476/>
- Mardalena, M., Warly, L., Nurdin, E., Rusmana, W. S. N., & Farizal, F. 2011. Milk Quality Of Dairy Goat By Giving Feed Supplement As Antioxidant Source. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 36(3), 205 – 212. Retrieved from <https://doi.org/10.14710/jitaa.36.3.205-212>
- Mutamimah, L., Utami, S., & Sudewo, A. T. A. (2013). Kajian Kadar Lemak dan Bahan Kering Tanpa Lemak Susu Kambing Saper di Cilacap dan Bogor. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(3): 874 – 880.
- Nurul, S. R., & Asmah, R. (2014). Variability in Nutritional Composition and Phytochemical Properties of Red Pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) from Malaysia and Australia. *International Food Research Journal*, 21(4), 1689 – 1697. Retrieved from <http://www.ifrj.upm.edu.my/volume-21-2014.html>
- Nurwantoro, Susanti, S., & Rizqiaty, H.. (2020). The Effect of Different Type Drying Methods on Chemical Characteristic and Microbiology of Goat Milk Powder Kefir. *Journal of Applied Food Technology*, 7(1): 19 – 24. <https://doi.org/10.17728/jaft.6699>
- Oliveira, A. H, Mario Eduardo, R. M., Mata, C., Fortes, M., Duarte, M. E. M., Pasquali, M., & Lisboa, H. M. (2020). Influence of Spray Drying Conditions on The Properties of Whole Goat Milk. *Drying Technology*, 39(6), 726 – 737. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/07373937.2020.1714647>
- Parera, N. T., Bintoro, V. P., & Rizqiaty, H. (2018). Sifat Fisik dan Organoleptik Gelato Susu Kambing dengan Campuran Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1): 40 – 45. Retrieved from <https://doi.org/10.14710/jtp.2018.20510>

- Prasetyono, B. W. H. E., & Muktiani, A. (2012). Kualitas Susu Kambing Perah Peranakan Ettawa yang Diberi Suplementasi Protein Terproteksi dalam Wafer Pakan Komplek Berbasis Limbah Agroindustri. *Animal Agriculture Journal*, 1(1): 427 – 441. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aa/article/view/649>
- Prihatiningsih G. E., Purnomoadi, A., & Harjanti, D. W. (2015). Hubungan Antara Konsumsi Protein dengan Produksi, Protein dan Laktosa Susu Kambing Peranakan Ettawa. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan (Indonesian Journal of Animal Science)*, 25(2): 20 – 27. Retrieved from <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2015.025.02.03>
- Prosser C. G. (2021). Compositional and functional characteristics of goat milk and relevance as a base for infant formula. *J. Food Sci*, 86(2), 257-265. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15574>
- Ramadhan B. G., Suprayogi, T. H., & Sustiyah, A. (2013). Tampilan Produksi Susu dan Kadar Lemak Susu Kambing Peranakan Ettawa Akibat Pemberian Pakan dengan Imbangan Hijauan Dan Konsentrat Yang Berbeda. *Animal Agriculture Journal*, 2(1): 353 – 361. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aa/article/view/2334>
- Rizqiati, H., Nurwantoro, Susanti, S., Febrisiantosa, A., Setyawardani, T., & Shauma, C. A. (2021). Physical and Chemical Charactersitic of Goat Milk Powder with Different Drying Methids After Storage. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 16(1), 65 – 74. Retrieved from <https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2021.016.01.7>
- Rohayati R. F. C. T. (2018). Kadar protein, laktosa, dan bahan kering tanpa lemak susu kambing peranakan ettawa yang diberi konsentrat terfermentasi. *Jurnal Ilmu Peternakan (Journal of Animal Husbandry Science)*, 1(2), 19 – 27. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.52434/janhus.v1i2.243>
- SNI 01-3141-2011. Susu Segar. Dewan Standarisasi Indonesia. Jakarta.
- SNI 01-2970-2015. Susu Bubuk. Dewan Standarisasi Indonesia. Jakarta.
- Sulistyowati, E., Ningsih, R. P.A., Trinata, Y. P., Suharyanto, S., Soetrisno, E. 2023. Salad Dressing Soft Candy made of Dairy Goat Milk with The Addition of Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizuz*): Nutritional Congtent, Physical and Organoleptic Properties. Prosiding E3S Web of Conferences 373, 04004. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1051/e3sconf/202337304004>
- Widodo, Rachmawati, A. V., Chulaila, R., & Budisatria, I. G. S. (2012). Produksi dan Evaluasi Kualitas Susu Bubuk Asal Kambing Peranakan Ettawa (PE). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 23(2): 132 – 139. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.6066/jtip.2012.23.2.132>
- Zakaria, Y., Yahya, H. M., & Safara, Y. 2011. Analisa kualitas susu Kambing Peranakan Etawah yang disterilkan pada suhu dan waktu yang berbeda. *Jurnal Agripet*, 11(1): 29 – 31. Retrieved from <https://doi.org/10.17969/agripet.v11i1.651>