

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KARAKTERISTIK FISIK SUSU KAMBING PASTEURISASI DENGAN PENAMBAHAN BUAH LONTAR (*Borassus flabellifer* L.)

ANTIOXIDANT ACTIVITY AND PHYSICAL CHARACTERISTICS OF PASTEURIZED GOAT'S MILK WITH THE ADDITION OF PALMYRA FRUIT (*Borassus flabellifer* L.)

Andi Nabila Rahman¹⁾, Fatma Maruddin^{1*}, Irfan Said¹⁾, Muhammad Taufik²⁾, Syamsuddin Taggo³⁾

¹⁾Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia 90245
Email : fatma_maruddin@yahoo.co.id; fatma_maruddin@unhas.ac.id

²⁾Politeknik Pembangunan Pertanian Gowa, Kab. Gowa, Sulawesi Selatan 92171

³⁾Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Fakultas Vokasi, Universitas Hasanuddin
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia 90245

Makalah: Diterima 16 Juli 2023; Diperbaiki 20 Oktober 2023; Disetujui 10 November 2023

ABSTRACT

Palmyra fruit (*Borassus flabellifer* L.) contains active compounds and nutritional content that can maintain and improve the quality of processed goat milk products. The objective of this research was to analyze the antioxidant activity and physical characteristics of goat's milk pasteurized using palmyra fruit. A completely randomized design (CRD) with 5 treatments with 3 replications was used in this research with parameters of antioxidant activity, viscosity and pH. The number of panelists in organoleptic testing was 25 people. Treatments with the addition of palmyra fruit percentage of the total volume of milk made were 0%, 10%, 12%, 14%, and 16% (w/v). The addition of palmyra fruit to pasteurized goat milk had an effect ($P < 0.01$) on antioxidant activity, viscosity, sweetness, milk taste and palmyra taste, however, it had no effect on the pH value. The use of 10% palm fruit in the processing of pasteurized goat milk will produce the best quality based on antioxidant studies and its physical characteristics.

Keywords: antioxidants, goat's milk, palmyra fruit, pasteurization, physical properties

ABSTRAK

Buah Lontar (*Borassus flabellifer* L.) mengandung senyawa aktif dan kandungan nutrisi yang dapat mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk olahan susu kambing. Penelitian ini bertujuan adalah untuk menganalisis aktivitas antioksidan dan karakteristik fisik susu kambing hasil pasteurisasi dengan penggunaan buah lontar (*Borassus flabellifer* L.). Rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan 3 kali ulangan digunakan dalam penelitian ini dengan parameter aktivitas antioksidan, viskositas, dan pH. Sedangkan pengujian organoleptik, jumlah panelis sebanyak 25 orang. Perlakuan dengan presentase penambahan buah lontar dari total volume susu kambing yang dibuat adalah 0%, 10%, 12%, 14% dan 16% (b/v). Penambahan buah lontar pada susu kambing pasteurisasi berpengaruh ($P < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan, viskositas, rasa manis, cita rasa susu dan cita rasa lontar, namun, tidak berpengaruh terhadap nilai pH. Penggunaan buah lontar 10% dalam pengolahan susu kambing pasteurisasi akan menghasilkan kualitas terbaik berdasarkan kajian antioksidan dan karakteristik fisiknya.

Kata kunci : antioksidan, susu kambing, buah lontar, pasteurisasi, sifat fisik

PENDAHULUAN

Susu kambing merupakan bahan pangan bernutrisi tinggi dan bermanfaat untuk kesehatan. Salah satu upaya pengolahan susu kambing sebelum dikonsumsi adalah pasteurisasi. Pasteurisasi adalah salah satu proses pemanasan pangan dan bertujuan untuk mematikan mikroorganisme patogen, menginaktifkan enzim serta menurunkan mikroorganisme perusak (Wanniatie *et al.*, 2021).

Berbagai penelitian pengembangan produk susu pasteurisasi dengan penambahan bahan alamiah yang dikenal berkhasiat dan mudah diperoleh. Beberapa bahan alamiah diketahui berkhasiat sebagai antibakteri maupun antioksidan. Bahan-bahan alamiah yang telah dikaji penggunaannya

dalam penelitian untuk pengolahan produk susu pasteurisasi dengan penambahan bahan alamiah seperti daun matoa (*Pometia pinnata*) (Triana *et al.*, 2020), kasumba turate (*Cartamus tinctorius*) (Faridah *et al.*, 2021) dan daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenies) (Maryana *et al.*, 2021).

Bahan alami lainnya yang dapat ditambahkan dalam produk susu pasturisasi adalah buah lontar. Buah lontar (*Borassus flabellifer* L.) merupakan salah satu buah yang banyak dijumpai di Indonesia. Beberapa peneliti telah mengidentifikasi senyawa yang terkandung pada buah lontar seperti triterpenoid atau saponin (Ngginak *et al.*, 2021), tannin dan flavonoid (Mary dan Jasmin, 2022). Senyawa-senyawa tersebut berfungsi sebagai antioksidan dan

berperan dalam menjaga kesehatan tubuh dengan kemampuannya menangkal radikal bebas (Mary dan Jasmin, 2022). Selain itu, senyawa tersebut berperan dalam mencegah kerusakan dalam makanan dengan melakukan penghambatan terhadap oksidasi antara lain pada lemak dan protein. Peran antioksidan sebagai pendonor elektron terhadap radikal bebas sehingga menjadi stabil dan juga menghentikan reaksi berantai (Raharjo, 2018; Pruteanu *et al.*, 2023). Buah lontar juga dapat memberikan tekstur dan cita rasa yang berbeda pada susu pasteurisasi.

Kandungan nutrisi yang ada pada buah lontar antara lain karbohidrat berupa sukrosa dan glukosa, serat, air serta senyawa antioksidan dapat mempengaruhi karakteristik fisik (kekentalan dan pH) (Aisiyah *et al.*, 2015) serta aktivitas antioksidan susu kambing pasteurisasi. Selain itu pula penggunaan buah lontar dalam pengolahan susu kambing pasteurisasi secara tidak langsung mempengaruhi karakteristik organoleptik konsumen. Penelitian ini bertujuan mengkaji penambahan buah lontar (*Borassus flabellifer* L.) dalam pengolahan susu pasteurisasi dengan melihat aktivitas antioksidan dan karakteristik fisik (rasa, cita rasa, pH, dan viskositas). Penelitian ini diharapkan berkontribusi pada pengembangan produk olahan susu kambing pasteurisasi fungsional dengan penambahan buah lontar.

BAHAN DAN METODE

Preparasi Sediaan Buah Lontar

Buah lontar yang digunakan yaitu buah yang agak tua dengan ciri-ciri: kulit *mesocarp* lebih keras dan warna buah putih susu. Buah lontar didapatkan dari pedagang yang ada di kota Makassar. Lapisan kulit dalam buah (*mesocarp*) dikupas terlebih dahulu kemudian dihancurkan dengan blender sampai halus. Sediaan halus buah lontar akan digunakan dalam aplikasi pembuatan susu kambing pasteurisasi.

Pembuatan Susu Kambing Pasteurisasi dengan Penambahan Buah Lontar

Susu kambing segar ditambahkan buah lontar dengan persentase masing-masing 0%, 10%, 12%, 14% dan 16%(b/v). Campuran tersebut selanjutnya ditambahkan gula sebanyak 5%(b/v). Setelah itu, masing-masing perlakuan dipasteurisasi dengan metode HTST (*high temperature short time*) suhu sekitar 72°C selama 15 detik (Wanniatie *et al.*, 2021). Produk yang telah dipasteurisasi didinginkan dan selanjutnya dilakukan pengujian organoleptik (rasa dan cita rasa), viskositas, pH dan antioksidan.

Variabel Penelitian

Pengujian aktivitas antioksidan (Mangalisu *et al.*, 2020), viskositas (Sutiah *et al.*, 2008) dan pH. Pengujian sensoris menggunakan 25 panelis semi terlatih. Indikator penilaian pada uji organoleptik rasa dan cita rasa dengan metode skala yaitu rasa manis (1=manis- 6=amat sangat manis), cita rasa susu (1=tidak berasa susu - 6=sangat berasa susu), cita rasa lontar (1=tidak berasa lontar - 6=sangat berasa lontar) (modifikasi Taufik dan Maruddin., 2020).

Analisis Data

Perlakuan-perlakuan (0%, 10%, 12%, 14% dan 16%) dalam penelitian ini penyusunannya berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Sedangkan untuk parameter organoleptik, jumlah panelis menjadi ulangan. Data-data pada penelitian ini dianalisis ragam dan jika antara perlakuan menunjukkan pengaruh nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan (Sudjana, 2002)

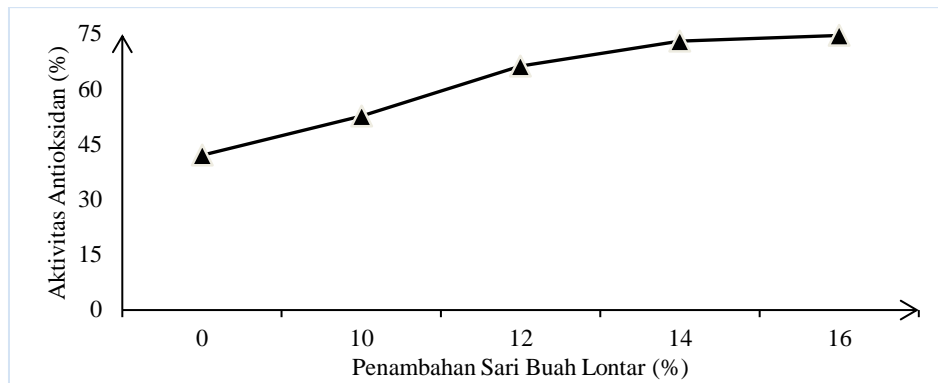
HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antioksidan

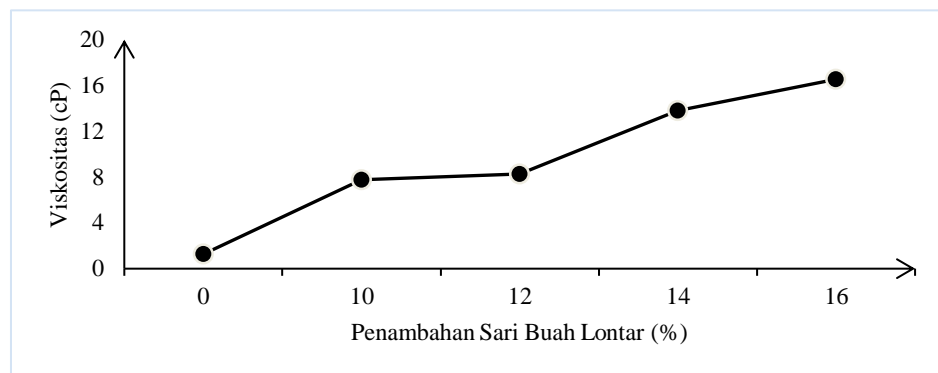
Antioksidan dapat mencegah kerusakan sel, saat terjadi proses oksidasi di dalam tubuh. Aktivitas antioksidan pada penelitian ini menggunakan metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). Nilai rata-rata aktivitas antioksidan susu kambing pasteurisasi dengan penggunaan sari buah lontar dalam pengolahan terlihat pada Gambar 1.

Hasil penelitian susu kambing pasteurisasi dengan penambahan sari buah lontar menunjukkan bahwa terjadi peningkatan aktivitas antioksidan susu kambing pasteurisasi seiring dengan meningkatnya persentase penambahan sari buah lontar. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan susu kambing pasteurisasi tanpa penambahan sari buah lontar adalah 42,08%. Peningkatan aktivitas antioksidan susu kambing pasteurisasi setelah penambahan sari buah lontar yaitu 52,74%-74,65%.

Perlakuan penambahan sari buah lontar dalam pengolahan setelah dianalisis ragam terlihat berpengaruh ($P < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan susu kambing pasteurisasi. Pengujian lanjut perlakuan dengan metode Duncan terlihat bahwa aktivitas antioksidan susu kambing pasteurisasi mengalami perbedaan antara perlakuan tanpa penambahan (kontrol) sari buah lontar dan penambahan sari buah lontar. Aktivitas antioksidan susu kambing pasteurisasi dengan perlakuan penggunaan sari buah lontar 10% dan 12% sangat menunjukkan perbedaan dengan perlakuan 16%.



Gambar 1. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan susu pasteurisasi dengan penambahan sari buah lontar



Gambar 2. Nilai rata-rata viskositas susu pasteurisasi dengan penambahan sari buah lontar

Buah lontar mengandung senyawa antioksidan yaitu tanin, flavonoid dan saponin, sehingga semakin tinggi penggunaan sari buah lontar dalam pengolahan, mengakibatkan peningkatan aktivitas antioksidan susu kambing pasteurisasi. Kandungan masing-masing antioksidan tersebut berdasarkan analisis kualitatif fitokimia yaitu tanin ($15,6\mu\text{g}/\text{mg}$), flavonoid ($9,8\mu\text{g}/\text{mg}$) dan saponin ($27,3\mu\text{g}/\text{mg}$) (Ngginak *et al.*, 2021; Mary dan Jasmin, 2022). Antioksidan dapat dimanfaatkan pada produk pangan sebagai aditif untuk mencegah kerusakan akibat oksidasi, diantaranya untuk mencegah oksidasi lipid, perubahan warna dan aroma pada pangan. Selain itu antioksidan juga dapat berperan sebagai pengawet pangan. Antioksidan adalah molekul yang dapat mendonorkan elektronnya kepada molekul radikal bebas, sehingga menghentikan reaksi berantai tersebut (Raharo, 2018). Antioksidan juga menghambat mekanisme oksidatif, sehingga mencegah penyakit degenerative. Selain itu berguna sebagai anti tumor dan mempunyai efek pencegahan pada kerusakan hati. Flavonoid memiliki kemampuan menghambat proses stres oksidatif pada penyakit kardiovaskular dan neurodegeneratif (Pruteanu *et al.*, 2023).

Viskositas

Viskositas menunjukkan kekentalan atau hambatan dari suatu fluida yang mengalir. Viskositas

dapat diuji menggunakan viskometer. Nilai rata-rata viskositas susu kambing pasteurisasi dengan penggunaan sari buah lontar terlihat pada Gambar 2.

Viskositas susu kambing pasteurisasi dengan penambahan sari buah lontar menunjukkan bahwa terjadi peningkatan viskositas seiring meningkatnya penggunaan sari buah lontar. Nilai rata-rata viskositas susu pasteurisasi tanpa penambahan sari buah lontar adalah 1,27cP. Namun, terjadi peningkatan nilai rata-rata viskositas setelah penambahan sari buah lontar yaitu 7,79cP-16,54cP.

Perlakuan sari buah lontar dalam pengolahan berpengaruh ($P < 0,01$) pada viskositas susu kambing pasteurisasi. Pengujian lanjut dengan metode Duncan terlihat bahwa viskositas susu kambing tanpa (kontrol) dan dengan perlakuan penambahan sari buah lontar menunjukkan, demikian halnya antara perlakuan penambahan sari buah lontar berbeda. Peningkatan penggunaan sari buah lontar dalam pengolahan susu kambing pasteurisasi menyebabkan peningkatan nilai rerata viskositas. Keberadaan padatan terlarut pada sari buah lontar yang menjadi penyebab perubahan viskositas susu kambing pasteurisasi. Srihari *et al.* (2010) menyatakan bahwa padatan terlarut dapat meningkatkan viskositas. Padatan terlarut dalam buah lontar antara lain; total gula (termasuk gula reduksi), protein dan vitamin C. Tandi *et al.* (2015) menyatakan bahwa buah lontar per 100 g mengandung 11,89 g total gula, 0,35 g protein dan 13,25 mg vitamin C. Lastriyanto dan Aulia

(2021) mengemukakan bahwa asam-asam organik, pektin, garam, protein, total gula, gula reduksi dan gula non reduksi merupakan total padatan terlarut pada suatu bahan. Lebih lanjut Irawan dan Hudi (2021) menyatakan bahwa tingginya proporsi/kandungan karbohidrat dengan daya larut tinggi mengakibatkan peningkatan total padatan. Beberapa kandungan sari buah lontar seperti karbohidrat dan protein bersifat hidrofilik. Hal tersebut mengakibatkan kemampuan pengikatan air semakin baik dan berefek pada perubahan viskositas.

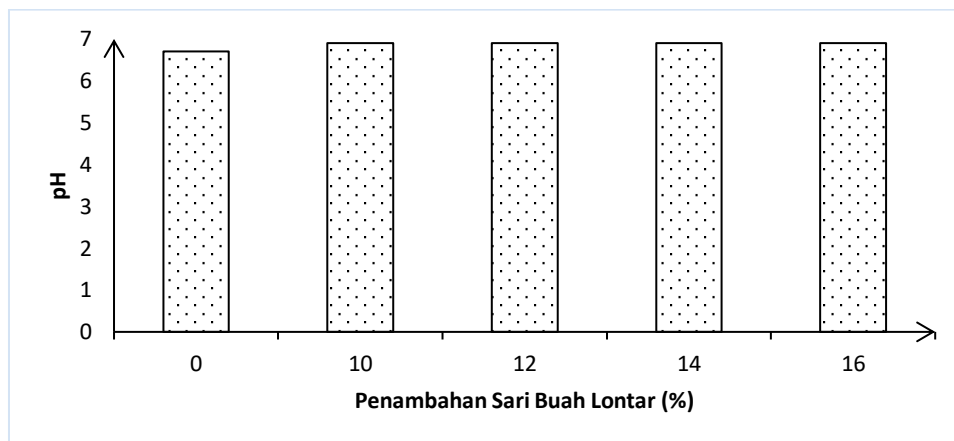
Nilai pH

Nilai rataan pH susu kambing pasteurisasi dengan penggunaan sari buah lontar terlihat pada Gambar 3. Nilai rataan pH susu kambing pasteurisasi tanpa penambahan sari buah lontar adalah 6,7 sedangkan nilai rata-rata pH susu kambing pasteurisasi setelah penambahan sari buah lontar yaitu 6,9. Perlakuan penggunaan sari buah lontar dalam pengolahan tidak berpengaruh terhadap pH susu kambing pasteurisasi. Hal ini menunjukkan bahwa buah lontar memiliki kisaran pH yang tidak jauh berbeda dengan susu kambing pasteurisasi. Apriliyani dan Apriliyanti (2018) menyatakan bahwa

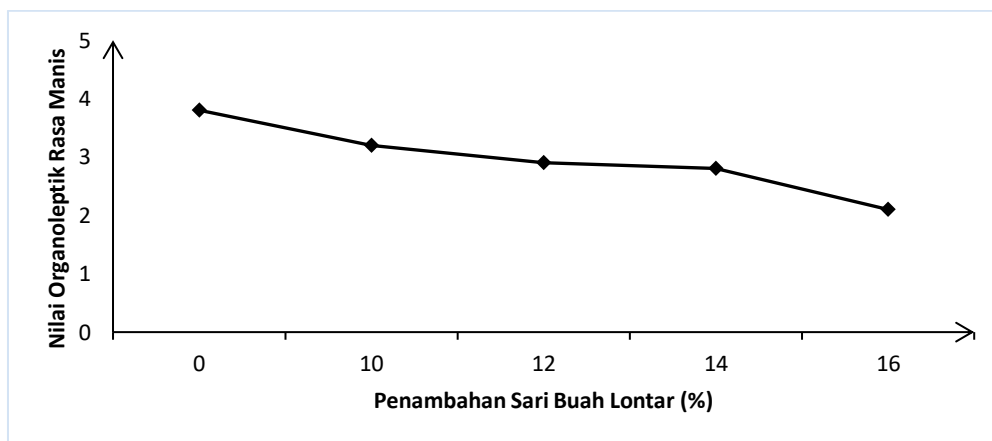
nilai pH susu pasteurisasi normal adalah 6,7-6,8. Tandil *et al.* (2015) menyatakan bahwa nilai pH dalam 100 g buah lontar berkisar antara 6,7-6,9.

Rasa Manis Susu kambing Pasteurisasi dengan Penambahan Buah Lontar

Rasa merupakan salah satu penilaian organoleptik konsumen untuk dapat diterima atau tidaknya suatu produk. Parameter rasa dalam uji organoleptik diukur dengan menggunakan indera pengecap. Nilai rata-rata rasa manis susu kambing pasteurisasi dengan penggunaan sari buah lontar terlihat pada Gambar 4. Penilaian panelis terhadap rasa manis susu kambing pasteurisasi dengan penggunaan sari buah lontar dalam pengolahan menunjukkan bahwa terjadi penurunan rasa seiring dengan peningkatan persentase penambahan sari buah lontar. Nilai rasa manis susu pasteurisasi tanpa penambahan sari buah lontar adalah 3,8. Seiring peningkatan penggunaan sari buah lontar mengakibatkan penurunan nilai rasa manis susu pasteurisasi yaitu 3,2-2,1. Penambahan sari buah lontar dalam pengolahan berpengaruh ($P < 0,01$) terhadap penilaian rasa manis panelis pada susu kambing pasteurisasi.



Gambar 3. Nilai rata-rata pH susu pasteurisasi dengan penambahan sari buah lontar



Gambar 4. Penilaian rasa manis susu kambing pasteurisasi dengan penggunaan sari buah lontar

Pengujian lanjut dengan metode Duncan terlihat bahwa susu kambing pasteurisasi tanpa penambahan sari buah lontar lebih manis dibandingkan susu pasteurisasi kambing dengan penambahan sari buah lontar. Peningkatan penggunaan buah lontar dalam pengolahan susu kambing pasteurisasi mengakibatkan penurunan penilaian rasa manis dari panelis.

Rasa manis susu kambing pasteurisasi tanpa dan dengan penambahan buah lontar berasal dari penggunaan pemanis (gula pasir) dalam formulasi. Darma *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa rasa manis pada suatu produk dapat disebabkan salah satunya karena penggunaan bahan baku gula. Lebih lanjut Rahayu *et al.* (2020) menjelaskan bahwa gula pasir memiliki kandungan sukrosa dan dalam pengolahan sering digunakan sebagai pemanis. Rasa manis susu kambing pasteurisasi selain karena penggunaan gula pasir, juga disebabkan oleh kandungan laktosa pada susu. Suhendra *et al.* (2020) menyatakan bahwa laktosa merupakan disakarida yang tersusun atas glukosa dan galaktosa.

Peningkatan penggunaan sari buah lontar pada pengolahan susu kambing pasteurisasi menyebabkan penurunan penilaian rasa manis. Hal tersebut disebabkan karena sari buah lontar (umur agak tua) mengandung saponin pemberi rasa sepat. Rasa sepat ini diduga penyebab penurunan penilaian rasa manis. Mary and Jasmin (2022) mengemukakan bahwa buah *Borassus flabellifer* mengandung senyawa saponin steroid yang disebut flabelliferrins dan rasanya sepat.

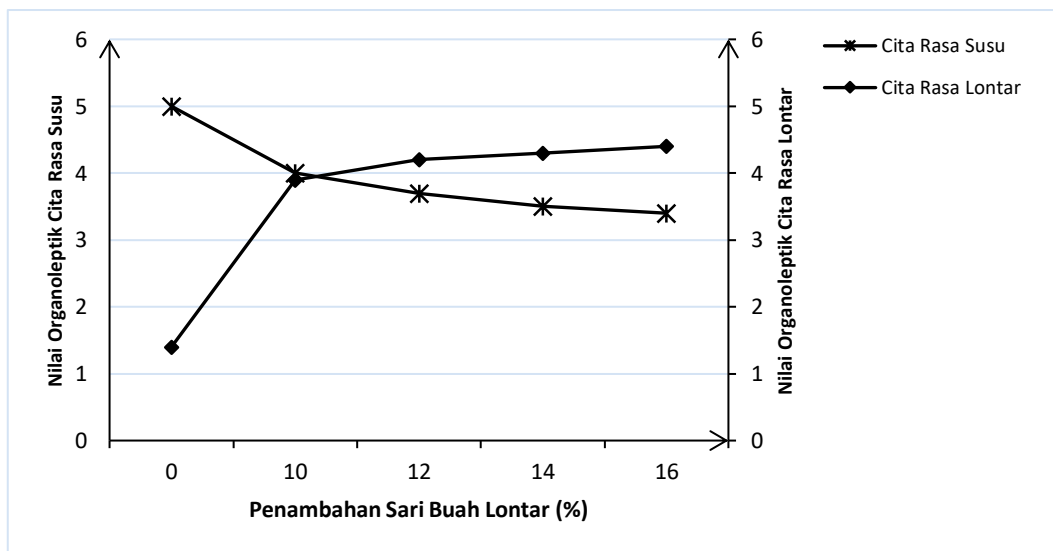
Cita Rasa Susu dan Lontar pada Susu kambing Pasteurisasi dengan Penambahan Buah Lontar

Hasil penelitian cita rasa pada susu kambing pasteurisasi dengan perlakuan penambahan sari buah lontar yang berbeda disajikan pada Gambar 5. Rataan nilai cita rasa susu kambing pasteurisasi tanpa penambahan sari buah lontar adalah berasa susu (5,0).

Rataan nilai cita rasa susu kambing pasteurisasi dengan peningkatan penggunaan sari buah lontar menunjukkan penurunan yaitu 4,0-3,4 (agak berasa susu). Rataan penilaian panelis terhadap cita rasa lontar pada susu kambing pasteurisasi tanpa penambahan sari buah lontar adalah tidak berasa lontar (1,4). Namun, terjadi peningkatan penilaian cita rasa lontar pada susu kambing pasteurisasi setelah penambahan sari buah lontar yaitu 3,9-4,

Penambahan sari buah lontar dalam pengolahan berpengaruh ($P < 0,01$) terhadap penilaian panelis terhadap cita rasa susu dan lontar pada susu kambing pasteurisasi. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa cita rasa susu mengalami penurunan dengan penggunaan buah lontar hingga 14% dalam pengolahan susu kambing pasteurisasi. Sebaliknya hasil uji lanjut Duncan menunjukkan cita rasa lontar mengalami peningkatan dengan penggunaan buah lontar hingga 12% dalam pengolahan susu kambing. Penambahan lontar dalam pengolahan susu kambing pasteurisasi memberikan aroma spesifik pada produk akhirnya.

Purbasari *et al.* (2014) menyatakan bahwa cita rasa merupakan kombinasi rasa dan aroma. Pendeteksian cita rasa berperan untuk menimbulkan rasa dan aroma spesifik pada bahan makanan. Hal ini sejalan dengan pendapat Anindita dan Soyi (2017) yang menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi cita rasa susu salah satunya adalah penambahan bahan lain atau bahan asing. Penambahan sari buah lontar menyebabkan perubahan tekstur susu menjadi lebih kental. Perubahan tekstur tersebut menyebabkan penurunan cita rasa susu dan peningkatan cita rasa lontar seiring dengan peningkatan penambahan sari buah lontar pada susu pasteurisasi. Picauly dkk. (2015) menyatakan bahwa tekstur dan konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut



Gambar 5. Nilai organoleptik cita rasa susu pasteurisasi dengan penambahan sari buah lontar yang berbeda

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengolahan susu kambing pasteurisasi dengan penambahan sari buah lontar (*Borassus flabellifer* L.) akan menyebabkan peningkatan aktivitas antioksidan, viskositas dan cita rasa lontar. Selain itu pula penggunaan sari buah lontar dalam pengolahan pasteurisasi mengakibatkan rasa manis dan cita rasa susu pada susu kambing pasteurisasi mengalami penurunan. Penggunaan buah lontar 10% dalam pengolahan susu kambing pasteurisasi menghasilkan kualitas terbaik berdasarkan kajian antioksidan dan karakteristik fisik/organoleptik (citarasa susu dan lontar serta rasa manis).

Saran

Perlu dilakukan kajian kualitas nutrisi maupun kandungan bioaktif buah lontar berdasarkan umur buah. Hal ini tentu saja dapat dilakukan penelitian lebih lanjut terkait penggunaannya dalam pengolahan susu kambing pasteurisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisiyah S, Thohari I dan Purwadi. 2015. Pengaruh penggunaan daging buah siwalan (*Borassus flabellifer*) terhadap kualitas es krim ditinjau dari daya ikat air, viskositas, kadar air dan kecepatan meleleh. [Disertasi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Anindita NS, dan Soyi DS. 2017. Studi kasus: pengawasan kualitas pangan hewani melalui pengujian kualitas susu sapi yang beredar di kota Yogyakarta. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*. 19(2): 96-105.
- Apriliyani MW dan Apriliyanti MW. 2018. Kualitas fisik dan sensoris produk susu pasteurisasi pada suhu dan waktu transportasi dalam distribusi pemasaran. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak (JITEK)*. 13(1): 46-53.
- Darma GS, Puspitasari D, dan Noerhartati E. 2013. Pembuatan es krim jagung manis kajian jenis zat penstabil, konsentrasi non dairy creamer serta aspek kelayakan finansial. Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. *Jurnal Teknologi Pangan*. 2 (2): 27-34.
- Faridah R, Febrianti Y, Maruddin F, Kurniawan ME, Mukhlisah AN. 2021. The organoleptic of pasteurized milk by addition of kasumba turate (*Cartamus tinctorius* L) at different storage times, *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, 788 : 012104.
- Irawan D dan Hudi L. 2021. Pengaruh konsentrasi keragenan dan sukrosa terhadap karakteristik jelly drink sari biji siwalan (*Borassus flabellifer*). *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology*. 02(2): 1-8.
- Lastriyanto A dan Aulia AI. 2021. Analisa kualitas madu singkong (gula pereduksi, kadar air, dan total padatan terlarut) pasca proses pengolahan dengan *vacuum cooling*, *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 9(2) Juni 2021, 110-114
- Mary TS dan Jasmin JV. 2022. Phytochemical and nutrient analysis of *Borassus flabellifer* fruit and formulation of products. *International Journal of Health Sciences*, 6(S1): 11280-11288.
- Mangalisu A, Abustam E, and Nahariah N. 2020. The antioxidant value of chicken eggs subjected to the fermentation using *Lactobacillus plantarum* at different temperature and incubation time. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, 492: 012055
- Maryana D, Suriani dan Maruddin F. 2021. Organoleptic quality of pasteurized milk with addition Binahong leaf extract (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenies) during storage. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, 788: 012120
- Ngginak J, Apu MT, dan Sampe R. 2021. Analisis kandungan saponin pada ekstrak serbatmatang buah lontar (*Borassus flabellifer* Linn). *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 12(2): 221-228.
- Picauly P, Talahatu J, dan Mailoa M. 2015. Pengaruh penambahan air pada pengolahan susu kedelai. *Agriteknologi: Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(1): 8-13.
- Pruteanu LL, Bailey DS, Grădinaru AC, Jäntschi L. 2023. The Biochemistry and Effectiveness of Antioxidants in Food, Fruits, and Marine Algae. *Antioxidants* 2023, 12(860), 1-32.
- Purbasari A, Pramono YB, dan Abduh SBM. 2014. Nilai pH, kekentalan, citarasa, dan kesukaan pada susu fermentasi dengan perisa alami jambu air (*Syzygium Sp*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(4): 174-177.
- Puspitasari D, Purwadi, dan Thohari I. 2015. Pengaruh tingkat penggunaan daging siwalan (*Borassus flabellifer*) terhadap kualitas es krim ditinjau dari overrun, total padatan, kadar lemak dan mutu organoleptik. Doctoral dissertation. Universitas Brawijaya.
- Raharjo S. 2018. *Kerusakan Oksidatif pada Makanan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Rahayu WE, Sa'diyah SH, dan Romalasari A. 2020. Pengaruh waktu aplikasi dan konsentrasi penambahan sari buah jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) terhadap kefir susu kambing. *Agromix*. 11(1): 1-8.
- Safitri MP, Caronge MW dan Kadirman K. 2017. Pengaruh pemberian sumber nitrogen dan bibit bakteri acetobacter xylinum terhadap

- kualitas hasil nata de tala. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 3(2): 95-106.
- Srihari E, Lingganingrum FS, Hervita R, Helen WS. 2010. Pengaruh penambahan maltodekstrin pada pembuatan santan kelapa bubuk. *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*: 181 - 187.
- Subih I, Jalaludin, Lestari GAY, Jelantik IGN. 2022. Pengaruh pemberian hasil fermentasi ekstrak buah lontar dan feses ayam dalam konsentrat terhadap pemanfaatan energi pada ternak kambing. *Jurnal Nukleus Peternakan*. 9(2): 157-167.
- Suhendra D, Nugraha WT, Nugraheni YL, Hartati L. 2020. Korelasi kadar lemak dan laktosa dengan berat jenis susu sapi friesian holstein di kecamatan Ngablak kabupaten Magelang. *Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman*. 8(2): 88-91.
- Sudjana. 2002. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Bandung :Tarsito.
- Sutiah K, Firdausi S, dan Budi WS. 2008. Studi kualitas minyak goreng dengan parameter viskositas dan indeks bias. *Berkala Fisika*, 11(2): 53-58.
- Taufik M dan Maruddin F. 2020. Karakteristik sensoris produk minuman whey fermentasi dengan penggunaan persentase sukrosa, *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 30 (1): 36-42
- Tandi I, Samaria, dan Amallya S. 2015. Respon wanita tani terhadap pembuatan dodol buah lontar (*Borassus falbellifer* L) di Kelurahan Manjang Loe Kecamatan Tamalatea Kabupaten Jeneponto. *Jurnal Agrisistem: Seri Sosek dan Penyuluhan*. 11(1): 49-59.
- Triana T, Maruddin F, Malaka R, Taufik M. 2020. Matoi pasteurized milk quality subjected to the different levels of alginate. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 575: 012029.
- Wanniatie V, Qisthon A, Husni A, Olsen E. 2021. Kualitas mikrobiologis susu kambing dengan metode pasteurisasi *high temperature short time* (htst) pada penyimpanan berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 9 (1): 30-35

