

## PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK ROSEMARY TERHADAP KUALITAS KIMIA SUSU KAMBING PASTEURISASI

### THE EFFECT OF ADDING ROSEMARY LEAF EXTRACT ON THE CHEMICAL QUALITY OF PASTEURIZED GOAT MILK

Rafli Adrian Maulana<sup>1</sup>, Zakaria Husein Abdurrahman<sup>2\*</sup>, Aris Budi Prasetyo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Boyolali, Boyolali, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Boyolali, Boyolali, Indonesia

\*E-mail korespondensi: [zhabdurrahman@uby.ac.id](mailto:zhabdurrahman@uby.ac.id)

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak daun rosemary terhadap kualitas kimia susu kambing pasteurisasi. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu kambing peranakan etawa, rosemary, air, dan gula. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima kali ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah P0 = Susu pasteurisasi tanpa penambahan tanaman rosemary (sebagai control), P1 = Susu pasteurisasi dengan penambahan tanaman rosemary 1,5 g sebanyak 50 ml, P2 = Susu pasteurisasi dengan penambahan tanaman rosemary 3 g sebanyak 50 ml, dan P3 Susu Pasteurisasi dengan penambahan tanaman rosemary 5 g sebanyak 50 ml. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan *analysis of variance*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun rosemary pada susu kambing pasteurisasi mempengaruhi kualitas kimia yang dilaksanakan di Universitas Boyolali. Pada uji Laktoscan menunjukkan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar laktosa, protein, lemak, dan total solid. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan ekstrak daun rosemary berpengaruh terhadap kualitas kimia susu kambing pasteurisasi dari segi laktosa, protein, lemak, dan total solid, namun tidak berpengaruh pada *density*. Secara umum konsentrasi ini berpengaruh, namun perlu diidentifikasi dosis optimal agar tidak menurunkan mutu gizi.

**Kata Kunci:** Susu, Kambing, Pasteurisasi, Rosemary

#### ABSTRACT

This study aims to determine the effect of adding rosemary leaf extract on the chemical quality of pasteurized goat milk. The materials used in this study were Etawa crossbreed goat milk, rosemary, water, and sugar. The experimental design used was a completely randomized design with four treatments and five replications. The treatments given were P0 = Pasteurized Milk without the addition of rosemary plants (as a control), P1 = Pasteurized Milk with the addition of 1.5 g of rosemary plants as much as 50 ml, P2 = Pasteurized Milk with the addition of 3 g of rosemary plants as much as 50 ml, and P3 Pasteurized Milk with the addition of 5 g of rosemary plants as much as 50 ml. The research data were analyzed using *analysis of variance*. The results showed that the addition of rosemary leaf extract to pasteurized goat milk affected the chemical quality carried out at Boyolali University. The Laktoscan test showed a very significant effect ( $P < 0.01$ ) on lactose,

*protein, fat, and total solid levels. This study concludes that the addition of rosemary leaf extract affects the chemical quality of pasteurized goat milk in terms of lactose, protein, fat, and total solids but does not affect density. In general, this concentration has an effect, but it is necessary to identify the optimal dose so as not to reduce nutritional quality*

*Keyword: Milk, Goat, Pasteurized. Rosemary*

## PENDAHULUAN

Usaha peternakan berpotensi besar untuk dikembangkan karena tingginya permintaan pasar terhadap produk hewani. Salah satu komoditas yang potensial untuk dikembangkan adalah ternak kambing. Kambing termasuk hewan multiguna yang dimanfaatkan seluruh bagiannya, mulai dari daging, susu, hingga kulit. Susu kambing memiliki kandungan gizi yang lebih unggul dibandingkan susu sapi, serta diyakini bermanfaat dalam pengobatan beberapa jenis penyakit. Namun, susu kambing seringkali memiliki aroma khas (prengus) yang kurang disukai.

Sebagian masyarakat enggan mengonsumsi susu kambing karena rasa dan aromanya yang kuat, sehingga lebih memilih susu sapi. Menurut Sodiq (2008), susu kambing rentan mengalami kerusakan akibat aktivitas mikroorganisme karena memiliki umur simpan yang relative pendek dan mudah mengalami perubahan cita rasa. Pengolahan menjadi susu pasteurisasi diperlukan untuk menjaga kualitas dan memperpanjang masa simpan produk tanpa mengubah karakteristik aslinya.

Pasteurisasi merupakan metode pemanasan susu pada suhu dibawah 100°C selama periode tertentu untuk menurunkan populasi mikroba tanpa merusak struktur protein. Tujuan utama proses ini adalah menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen dan perusak, sekaligus mempertahankan kualitas gizi susu.

Pemanasan yang dilakukan secara tidak langsung dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme tahan panas serta mencegah kerusakan sistem enzimatik, seperti enzim

fosfatase (enzim yang memecah ikatan fosfat) dan lipase (enzim yang memecah lipid). Kerusakan system enzimatik tersebut berpotensi mengurangi nilai gizi susu serta mempengaruhi daya simpan.

Daun rosemary (*Rosmarinus officinalis*) telah dikenal sejak lama sebagai tumbuhan herbal yang memiliki banyak manfaat, termasuk sifat antimikroba yang kuat (*carosic acid*). penggunaannya sebagai pengawet alami memberikan nilai tambah, karena dapat memperlambat pertumbuhan mikroorganisme yang juga memberikan keuntungan ekonomis bagi pelaku industri pangan. Selain itu, rosemary memiliki aroma serta cita rasa khas yang dapat meningkatkan penerimaan konsumen (Setiawan *et al.*, 2023).

Penambahan ekstrak rosemary diharapkan mampu memodifikasi komposisi kimia susu tanpa mengurangi nilai gizi utamanya, serta dapat meningkatkan stabilitas dan kualitas produk secara keseluruhan. Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pangan berbasis hasil pertanian/peternakan lokal sebagai strategi diversifikasi produk peternakan yang berkelanjutan.

Produk olahan susu pasteurisasi dengan ekstraksi daun rosemary diharapkan dapat menjadi suatu inovasi usaha keberlanjutan dengan memadukan hasil komoditas peternakan dan komoditas pertanian untuk mencapai keberhasilan dalam mewujudkan olahan yang sehat. Dan diharapkan mampu menciptakan produk inovatif yang adaptif terhadap tuntutan konsumen modern serta mendukung ketahanan pangan nasional.

## MATERI DAN METODE

Alat-alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kompor, panci, thermometer, sendok, spuit, botol ukuran 250 ml, cup 25 ml, label, saringan, mangkuk, timbangan digital fleco dengan ketelitian 0,1g, dan *Lactoscan*. Bahan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya susu kambing yang diperah pagi dimasukan kedalam freezer lalu di masak pada sore hari, tanaman *rosemary* kering, air, gula 60g /liter susu. Susu Kambing Peranakan Etawa diambil dari peternakan Zubair Perkasa Farm.

Cara pembuatan larutan ekstrak daun *rosemary* sesuai penelitian sebelumnya (Pratama *et al.*, 2025) dengan menggunakan daun *rosemary* yang sudah kering lalu diseduh menggunakan air panas dengan suhu  $\pm 90^{\circ}\text{C}$  sebanyak 50 ml. Larutan ekstrak daun *rosemary* dibuat menjadi 3 sampel larutan dengan takaran R1 (1,5g), R2 (3g), dan R3 (4,5g). Kemudian sampel larutan yang telah dibuat masing-masing dimasukkan pada 200 ml susu kambing sehingga menjadi 250 ml kemudian dipasteurisasi dengan suhu  $85^{\circ}\text{C}$  selama 10 menit.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan dan lima ulangan. RAL dipilih karena termasuk rancangan dasar paling sederhana dan fleksibel untuk bahan uji homogen. Pola rancangan ini tidak memerlukan pengelompokan atau pembatasan tertentu, sehingga semua perlakuan memiliki peluang yang sama untuk diuji secara acak (Rahmawati & Erina, 2020).

Perlakuan yang digunakan meliputi P0: Susu Pasteurisasi tanpa penambahan tanaman *rosemary* (sebagai kontrol); P1: Susu Pasteurisasi dengan penambahan tanaman *rosemary* 1,5 g sebanyak 50 ml; P2: Susu Pasteurisasi dengan penambahan tanaman *rosemary* 3 g sebanyak 50 ml; P3: Susu Pasteurisasi dengan penambahan tanaman *rosemary* 4,5 g sebanyak 50 ml.

Parameter yang diuji ada 5 yaitu kadar laktosa, protein, lemak, total solid, dan density. pengujian ini menggunakan alat *Lactoscan* dan penelitian ini dilakukan di Laboratorium

Kesmavet Boyolali. Pengujian ini menggunakan alat *Lactoscan Milk Analyzer*, instrument digital berbasis metode infra merah yang dirancang untuk menganalisis komponen kimia susu secara cepat dan presisi. Metode uji *Lactoscan* ini digunakan untuk mengamati secara langsung pengaruh perlakuan ekstrak *rosemary* terhadap parameter kimia susu kambing pasteurisasi (laktosa, protein, lemak, total solid, density).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh penambahan ekstrak daun *rosemary* pada susu kambing pasteurisasi terhadap kualitas kimia disajikan pada Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *rosemary* pada susu kambing pasteurisasi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap laktosa, protein, lemak, total solid. Perlakuan P2 (3g) menghasilkan nilai protein dan lemak tertinggi setelah P0 (control), sedangkan perlakuan P3 (4,5g) menunjukkan penurunan kandungan gizi yang signifikan. Parameter Density tidak menunjukkan perubahan berarti antar perlakuan.

Hasil ini mengindikasikan bahwa penambahan ekstrak daun *rosemary* dalam kadar *rosemary* mengandung senyawa fenolik dan minyak *carnosic acid*, *rosmarinic acid*, dan *carsonol*, yang bersifat antioksidan dan antimikroba. Jika dosis ekstrak tepat maka dapat meningkatkan kualitas fisik, kualitas kimia, namun dosis yang berlebih dari ekstrak *rosemary* bisa menyebabkan interaksi negative antara senyawa bioaktif dengan komponen susu, maka kualitas fisik dan kimia akan menurunkan mutu.

Penurunan laktosa dan lemak pada dosis tinggi kemungkinan disebabkan oleh interaksi senyawa fenolik dengan komponen susu. Senyawa fenolik tertentu diketahui dapat mengganggu stabilitas lemak dalam emulsi susu serta memicu perubahan enzimatik atau kimiawi yang memengaruhi kadar laktosa. Hal ini seperti dilaporkan oleh Kurek *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa senyawa bioaktif

tanaman dapat memodifikasi struktur protein dan mempengaruhi stabilitas emulsi susu. Studi serupa oleh Zhang *et al.* (2020) juga menunjukkan

bahwa penggunaan ekstrak herbal dalam produk susu dapat mempengaruhi komposisi kimianya secara signifikan.

Tabel 1. Table hasil Rata - rata penelitian kadar lemak, kadar protein, kadar laktosa, density, dan total solid dengan penambahan ekstrak rosemary.

Perlakuan	P0	P1	P2	P3
Kadar Laktosa	8.29 <sup>a</sup>	7.01 <sup>c</sup>	7.58 <sup>b</sup>	6.85 <sup>c</sup>
Kadar Protein	5.63 <sup>a</sup>	4.66 <sup>b</sup>	5.17 <sup>b</sup>	4.68 <sup>b</sup>
Kadar Lemak	4.30 <sup>a</sup>	3.40 <sup>c</sup>	3.36 <sup>c</sup>	4.32 <sup>a</sup>
Total Solid	19.32 <sup>a</sup>	15.94 <sup>c</sup>	17.18 <sup>b</sup>	16.91 <sup>bc</sup>
Density	1.05 <sup>a</sup>	1.04 <sup>a</sup>	1.05 <sup>a</sup>	1.04 <sup>a</sup>

Keterangan: <sup>a-c</sup>Notasi yang berbeda pada baris yang sama menunjukan pengaruh yang nyata ( $P < 0,01$ ). P0 (control), P1 (1,5 gram), P2 (3 gram), P3 (4,5 gram)

Kadar laktosa dalam susu mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak daun rosemary. Perlakuan P0 sebagai control memiliki kadar laktosa yang tinggi sebesar 8,29%, sementara itu perlakuan P3 menunjukkan kadar terendah yaitu 6,85%. Penurunan kadar laktosa terlihat konsisten pada perlakuan P1 dan P3, meskipun P2 mengalami sedikit peningkatan dibanding P1.

Penurunan laktosa ini diduga kuat disebabkan oleh adanya aktivitas senyawa bioaktif dalam kandungan rosemary, seperti flavonoid dan fenol, yang bersifat antimikroba. Senyawa tersebut mampu menghambat mikroorganisme pengurai laktosa dan aktivitas enzim lactase, sehingga menurunkan pemecehan laktosa (Bozin *et al.*, 2007; Burt, 2004)

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi rosemary, maka semakin rendah kadar laktosa dalam susu, dengan pengecualian minor pada P2. Hal ini menandakan bahwa rosemary mampu memberikan pengaruh terhadap kestabilan gula susu, terutama dalam sistem pangan cair yang kompleks seperti susu pasteurisasi.

Kadar protein penelitian menunjukkan adanya penurunan kadar protein pada susu yang diberi perlakuan rosemary dibandingkan dengan control. Kadar protein menunjukkan penurunan dari P0 – P1 sebesar 5,63%, menjadi 4,66%, dan menjadi meningkat pada P2 (5,17%) sebelum menurun lagi pada P3 (4,68%). Fluktuasi kadar protein ini menunjukkan bahwa

senyawa aktif terhadap struktur protein susu. Senyawa fenolik, terutama tannin, memiliki afinitas tinggi terhadap gugus amina dalam protein, membentuk ikatan kompleks yang menyebabkan denaturasi. Proses ini mengakibatkan protein kehilangan kelarutannya dan tidak terdeteksi dalam bentuk terlarut selama analisis (Macedo *et al.*, 2020).

Fenomena ini didukung oleh sifat fenolik yang dikenal mampu membentuk kompleks dengan gugus amina dalam protein, yang dapat menyebabkan pengendapan atau perubahan stuktur protein. Denaturasi protein dapat mempengaruhi ketersediaan protein terlarut dalam sistem cair, yang tercermin dari menurunnya kadar protein pada susu yang ditambahkan rosemary.

Jadi dapat disimpulkan bahwa penambahan rosemary dalam jumlah tertentu dapat mengurangi kadar protein terlarut. Namun pola fluktuatif yang terjadi, mengindikasikan bahwa ambang batas optimal dimana pengaruh rosemary bersifat stabil atau bahkan meningkatkan pelarutan kembali protein yang telah terdenaturasi sebagian.

Kadar lemak awal (P0) sebesar 4,30% mengalami penurunan cukup signifikan pada P1 dan P2, masing – masing menjadi 3,40% dan 3,36%. Namun pada P3 kadar lemak kembali meningkat menjadi 4,32%. Pola ini memperlihatkan bahwa penambahan ekstrak rosemary tidak mempengaruhi kadar lemak

secara linier, melainkan membentuk pola *U-shape*.

Penurunan lemak pada P1 dan P2 kemungkinan besar disebabkan oleh aktivitas senyawa antimikroba dalam rosemary, seperti asam rosmariat dan karsonol, yang berperan terhadap bakteri lipolitik. Mikroba ini diketahui yang membantu dalam proses pencernaan atau hidrolis lemak dalam susu (Macedo *et al.*, 2020). Pada P3, konsentrasi ekstrak rosemary yang lebih tinggi diduga menekan lebih jauh aktivitas mikroba, sehingga mencegah dekomposisi lemak, dan akibatnya kadar lemak terukur lebih tinggi.

Perubahan ini memperlihatkan bahwa rosemary memiliki potensi dalam mempertahankan kestabilan lemak, tetapi hanya efektif dalam konsentrasi tertentu. Jadi dapat dipahami bahwa kadar lemak susu sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara degradasi mikroba dan kestabilan emulsi, keduanya dipengaruhi oleh senyawa herbal yang ditambahkan.

Total solid menggambarkan jumlah keseluruhan zat padat dalam susu, termasuk laktosa, protein, lemak, dan mineral. P0 memiliki total solid tertinggi sebesar 19,32, diikuti oleh P2 (17,18), P3 (16,29), dan P1 (15,94). Pola ini sesuai dengan perubahan yang terjadi pada kandungan komponen utama susu (laktosa, protein, dan lemak), yang secara kolektif menurun seiring dengan penambahan ekstrak rosemary.

Penurunan total solid dapat terjadi karena beberapa senyawa bioaktif dalam rosemary terutama flavonoid dan asam fenolat yang menurunkan kelarutan beberapa komponen susu melalui mekanisme pengendapan atau pembentukan ikatan kompleks. Fenomena ini menyebabkan berkurangnya fraksi zat terlarut yang dapat terukur selama proses analisis (Moore *et al.*, 2016; Setiawan *et al.*, 2023).

Nilai solid yang menurun menandakan adanya degradasi atau ketidakstabilan dalam sistem susu akibat perlakuan rosemary. Jadi perlu diperhatikan bahwa total solid merupakan parameter paling penting dalam menentukan kualitas dan nilai gizi susu, serta

berkaitan langsung dengan umur simpan tekstur.

Hasil pengamatan density menunjukkan nilai yang relative konstan pada seluruh perlakuan, berkisar antara 1,04 – 1,05 g/mL pada keseluruhan perlakuan. Rataan density tertinggi sebesar 1,05 g/mL diperoleh pada perlakuan P0 dan P2, sedangkan P1 dan P3 menunjukkan nilai 1,04 g/mL. Total density seluruh perlakuan berkisar antara 5,1986 hingga 5,2471.

Perbedaan antar perlakuan tidak menunjukkan signifikan, meskipun terdapat variasi dalam kadar laktosa, protein, dan lemak. Ketidakterpengaruh density menunjukkan bahwa perubahan komposisi kimia tidak berpengaruh secara nyata terhadap density (Widyanti *et al.*, 2020).

Density dalam susu dipengaruhi oleh massa jenis dari zat terlarut dan suhu. Karena seluruh proses berlangsung dalam kondisi yang dikendalikan, maka fluktuasi komposisi kimiawi tidak cukup mempengaruhi parameter ini (Purbowati *et al.*, 2019). Jadi dapat disimpulkan bahwa density merupakan parameter yang stabil dan kurang sensitive terhadap variasi perlakuan ekstrak rosemary pada tingkat yang digunakan dalam penelitian ini.

## KESIMPULAN

Penambahan rosemary berpengaruh terhadap kadar laktosa, protein, lemak, dan total solid, namun tidak berpengaruh pada density. Konsentrasi ekstrak daun rosemary berpengaruh terhadap kualitas kimia susu kambing pasteurisasi. Perlu adanya identifikasi dosis optimal agar tidak menurunkan mutu gizi. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah susu dengan penambahan rosemary yang aman dikonsumsi dan mampu menyamarkan bau prengus dari susu kambing pasteurisasi. Namun, perlu dicatat bahwa pembahasan dalam penelitian ini belum mengacu pada standar Nasional Indonesia (SNI), sehingga belum dapat disimpulkan apakah produk ini layak dan aman dikonsumsi sesuai dengan standar mutu nilai gizi susu

kambing pasteurisasi yang berlaku. Peneliti menyarankan produk yang dapat diproduksi dan dipasarkan adalah susu kambing pasteurisasi dengan penambahan ekstrak daun rosemary 3 g.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bozin, B., Mimica-dukic, N., Simin, N., & Anackov, G. (2007). Characterization of the volatile composition of essential oils of some Lamiaceae spices and the antimicrobial and antioxidant activities of the entire oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(5), 1822-1828.
- Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential application in food—a review. *International Journal of Food Microbiology*, 94(3), 223-253.
- Kurek, M., Scetar, M., & Galic, K. (2018). Edible films and coatings enriched with active compounds for food packaging. In *Advances in Food and Nutrition Research* 84, 1-47. Elsevier
- Macedo, E. Al. (2020). Rosemary (*Rosmarinus Officinalis* L., Syn *Salvia Rosmarinus* Spenn.). *Plants*, 9(2), 1–12. <https://www.mdpi.com/22237747/9/5/651/htm#1>
- Moore, J., Yousef, M., & Tsiani, E. (2016). Anticancer Effects Of Rosemary (*Rosmarinus Officinalis* L.) Extract And Rosemary Extract Polyphenols. In *Nutrients* 8 (11). <https://doi.org/10.3390/nu8110731>
- Pratama, M. N., Abdurrahman, Z. H., & Purwadi. (2025). Pemanfaatan ekstrak tanaman rosemary terhadap kualitas susu kambing pasteurisasi. *Tropical Animal Science*, 7(1), 133–143.
- Purbowati, E., Widiyanto, E., & Hartati, H. (2019). Perbandingan Kualitas Susu Segar Berdasarkan Jenis Pakan Ternak dan lama Penyimpanan. *Jurnal Ilmu Ternak*, 19 (2), 80-95.
- Rahmawati, A. S., & Erina, R. (2020). Rancangan Acak Lengkap (Ral) Dengan Uji Anova Dua Jalur. *Optika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 54–62. <https://doi.org/10.37478/Optika.V4i1.333>
- Sodiq, A. (2008). Meningkatkan Produksi Susu Kambing Peranakan Etawa. *Jurnal Peternakan*, 10(1), 24–30.
- Setiawan, A. D., Azmi, F., Faturrahman, R., & Yudistirani, S. A. (2023). Pelatihan Pembuatan Pengawet Tahu Berbahan Dasar Rosemary Dan Minyak Zaitun. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat Lppm Umj*, 1(1), 1–5.
- Widyanti, D., Herawati, D., & Nuraini, H. (2020). Pengaruh Perlakuan Pemanasan terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Susu Sapi. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 22(1), 45–51.
- Zhang, H., Wu, J., & Guo, X. (2020). Effects of plant polyphenols on the quality and shelf life of dairy products : a review. *Journal of Dairy Science*, 103 (3), 2045-2060.