

Analisis Kualitas Fisik Susu Kerbau yang Diawetkan Secara Tradisional Menggunakan Getah Daun Aileru di Pulau Moa Kabupaten Maluku Barat Daya

Analysis of the Physical Quality of Traditionally Preserved Buffalo Milk Using Aileru Leaf Sap on Moa Island, Southwest Maluku Regency

Mikhael Rinaldi Dolwoy¹, Heryanus Jesayas², Juwaher Makatita^{3*}

^{1,2,3} Program Studi Peternakan PSDKU, Universitas Pattimura, Kabupaten Maluku Barat Daya

* Corresponding Author e-mail: jhuju.makatita@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas fisik susu kerbau yang diawetkan secara tradisional menggunakan getah daun aileru (*Wrightia calicyna*) di Pulau Moa, Kabupaten Maluku Barat Daya. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan dasar acak lengkap dengan pola faktorial 4 x 3 dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak daun aileru (0%, 5%, 10%, 15%) dan faktor kedua adalah lama penyimpanan (5 menit, 10 menit, 15 menit). Parameter yang diamati meliputi aroma, kekentalan, pH, rasa, dan warna susu fermentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun aileru dan lama penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap kualitas fisik susu, terutama pada parameter kekentalan, pH, rasa, dan warna, namun tidak pada aroma. Konsentrasi 15% dan lama penyimpanan 5 sampai 10 menit merupakan perlakuan terbaik untuk menghasilkan kualitas fisik susu kerbau awetan yang memberikan hasil yang maksimal. Ekstrak daun aileru yang kaya akan senyawa fenol dan asam alami terbukti mampu memengaruhi karakteristik fisik susu kerbau secara positif dan memperpanjang masa simpannya.

Kata kunci: susu kerbau, getah daun aileru, kualitas fisik, pengawetan tradisional.

Abstract

This study aimed to analyze the physical quality of buffalo milk traditionally preserved using aileru leaf sap (*Wrightia calicyna*) on Moa Island, Southwest Maluku Regency. This experimental study employed a completely randomized design with a 4 x 3 factorial pattern with two treatment factors. The first factor was the concentration of aileru leaf extract (0%, 5%, 10%, 15%), and the second factor was storage time (5 minutes, 10 minutes, 15 minutes). Observed parameters included aroma, viscosity, pH, flavor, and color of the fermented milk. The results showed that the addition of aileru leaf extract and storage time significantly affected the physical quality of the milk, particularly viscosity, pH, flavor, and color, but not aroma. A concentration of 15% and a storage time of 5 until 10 minutes were the best treatments for producing the best physical quality of preserved buffalo milk, yielding maximum results. Aileru leaf extract, rich in phenolic compounds and natural acids, has been shown to positively influence the physical characteristics of buffalo milk and extend its shelf life.

Keywords: buffalo milk, aileru leaf sap, physical quality, traditional preservation.

Received: 7 Agustus 2025

Accepted: 8 September 2025

© 2025 Mikhael Rinaldi Dolwoy, Heryanus Jesayas, Juwaher Makatita



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

A. PENDAHULUAN

Susu merupakan bahan pangan yang tersusun atas berbagai nilai gizi dengan proporsi seimbang. Yang dibutuhkan oleh tubuh (Wibawanti, 2024). Tingginya kandungan gizi pada susu justru merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroba, sehingga susu merupakan salah satu bahan pangan yang mudah rusak atau *perishable*. Kelemahan susu dalam hal masa simpan yang relatif singkat membutuhkan sentuhan teknologi modern berupa pasteurisasi. Pasteurisasi efektif membunuh mikroba yang berpotensi patogenik di dalam susu, namun proses ini ternyata

tidak dapat mematikan sporanya, terutama spora mikroba yang bersifat termoresisten atau tahan terhadap suhu tinggi, sehingga diperlukan aplikasi proses penanganan lainnya berupa pengawetan yang bertujuan untuk memperpanjang masa simpan susu pasteurisasi (Hariyadi, 2000).

Pasteurisasi sebagai suatu proses pemanasan pada susu atau produl dengan menggunakan suhu dan waktu tertentu (Wibawanti, 2025). Pasteurisasi bertujuan untuk membunuh sebagian dan mikroba lain yang berperan dalam proses pembusukan pada susu. Sehingga terjadi perubahan warna dari warna merah menjadi warna hitam. Proses pasteurisasi menggunakan suhu tinggi dengan menekan risiko kerusakan protein ini. Salah satu alternatif proses penanganan susu pasteurisasi dengan tujuan mempertahankan kualitas maupun kuantitas susu, dengan memanfaatkan bahan herbal, misalnya daun aileru sebagai bahan alami dalam mempertahankan masa simpan susu pasteurisasi. Daun aileru (*Wrightia calicyna*) adalah sejenis daun yang tumbuh di Pulau Moa Kabupaten Maluku Barat Daya Provinsi Maluku, dan telah didayagunakan untuk pengawetan susu (Monk *et al.*, 1988). Potensi getah daun aileru sebagai bahan pengawet alami, karena adanya kandungan fenol, yang dapat berfungsi sebagai senyawa antimikroba karena dapat menekan pertumbuhan mikroba pada susu pasteurisasi selama penyimpanan. Efek penghambatan pertumbuhan mikroba dari ekstrak getah daun aileru diduga berkaitan dengan senyawa fenol yang dikandungnya

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa getah daun aileru memiliki kandungan senyawa fenol sebesar 611,190 ppm, tidak jauh dari kandungan flavonoid yang terdapat dalam daun teh yang mengandung 1333 ppm, sehingga daun aileru efektif untuk menekan pertumbuhan mikroba. Fenol yang terkandung dalam daun aileru dapat menyebabkan turunnya tegangan permukaan membran sel mikroba (Rahayu, 2000), selanjutnya daun aileru dapat mendenaturasi protein sel mikroba dan mengganggu fungsi membran sel mikroba sehingga sel menjadi lisis (Jawetz *et al.*, 2008). Ardiansyah (2007) mengemukakan bahwa fenol seperti yang terdapat dalam daun aileru berperan sebagai senyawa antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba atau kapang (bakteriostatik atau fungistatik). Berdasarkan uraian di atas maka perlu adanya kajian tentang Analisis Kualitas Fisik Susu Kerbau Yang di Awetkan Secara Tradisional Menggunakan Getah Aileru di Pulau Moa Kabupaten Maluku Barat Daya.

B. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Peternakan Kabupaten Maluku Barat Daya yang berlangsung selama bulan Juni sampai dengan bulan Juli 2025.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: termometer, pH meter, piknometer dan gelas ukur. Sedangkan bahan yang digunakan adalah susu kerbau segar dan getah daun aileru segar.

Prosedur Penelitian

Langkah 1. Pengambilan getah daun aileru

1. Pengambilan getah daun aileru dilakukan di Desa Klis, Pulau Moa, Kabupaten Maluku Barat Daya. Daun yang di ambil adalah daun yang sehat dan telah cukup umur. Tahapan ini

- merupakan proses awal untuk memperoleh bahan alami yang akan digunakan dalam penelitian, yaitu getah dari daun aileru yang berfungsi sebagai pengawet tradisional pada susu.
2. Daun yang telah tua dipilih karena kandungan getahnya lebih banyak. Daun tersebut kemudian dilukai atau dipotong untuk mengeluarkan getahnya.
 3. Getah yang keluar ditampung menggunakan wadah bersih seperti botol kaca atau plastik.
 4. Getah yang telah dikumpulkan disaring agar bebas dari kotoran atau serpihan daun, lalu disimpan dalam wadah tertutup pada suhu tertentu untuk mencegah kontaminasi sebelum digunakan pada proses pengawetan susu.

Tahap ini bertujuan untuk memperoleh bahan alami berupa getah daun aileru yang akan diuji efektivitasnya sebagai pengawet tradisional susu kerbau.

Langkah 2. Pengambilan susu kerbau

Dilakukan di Desa Klis, Pulau Moa, Kabupaten Maluku Barat Daya. Tahap ini merupakan proses pengumpulan bahan utama penelitian, yaitu susu kerbau segar.

1. Dipilih kerbau betina yang sehat, produktif, dan tidak menderita penyakit sebagai sumber susu dilakukan Desa Klis, Pulau Moa, Kabupaten Maluku Barat Daya. Tahap ini merupakan proses pengumpulan bahan utama penelitian, yaitu susu kerbau segar.
2. Pemerahan dilakukan secara manual menggunakan tangan. Sebelum pemerahan, ambung kerbau dibersihkan untuk memastikan susu tidak terkontaminasi.
3. Susu hasil perahan ditampung dalam wadah yang bersih, seperti ember atau botol kaca.
4. Susu segar segera diproses atau disimpan pada suhu rendah untuk mencegah kerusakan sebelum dilakukan perlakuan dengan getah daun aileru.

Tahap ini bertujuan untuk memperoleh sampel susu segar yang akan digunakan dalam uji kualitas fisik setelah diberi perlakuan menggunakan getah daun aileru.

Langkah 3. Menyusun Perlakuan

Pembagian susu kerbau ke dalam gelas kaca dengan masing-masing gelas diisi dengan 100 ml susu, dengan pemberian konsentrasi getah daun aileru yang berbeda yakni (0 %, 5 %, 10 %, 15 %) dengan lama penyimpanan 5 menit, 10 menit dan 15 menit .

Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 4 x 3 yang terdiri dari: faktor pertama (A) adalah konsentrasi ekstrak daun aileru (0%, 5%, 10%, 15%) dan faktor kedua (B) adalah lama penyimpanan (5 menit, 10 menit, 15 menit). Terdapat 12 kombinasi perlakuan dengan pengulangan sebanyak 5 kali sehingga total satuan percobaan adalah $4 \times 3 \times 5 = 60$ satuan percobaan. Model linear yang menjelaskan hasil penelitian adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + e_{ij}$$

Keterangan:

- Y_{ijk} = Nilai pengamatan dari perlakuan faktor A ke-I, faktor B ke-j, dan ulangan ke-k
 μ = Nilai rata-rata umum
 A_i = Pengaruh faktor A (konsentrasi ekstrak daun aileru)
 B_j = Pengaruh faktor B (lama penyimpanan)

(AB)_{ij} = Interaksi faktor A (konsentrasi ekstrak daun aileru) ke-I dan faktor B (lama penyimpanan)
_{eijk} = Galat percobaan

Pengujian organoleptik dilakukan terhadap warna, aroma (flavor), rasa dan kekentalan. Data yang diperoleh dianalisa secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5% menggunakan software SPSS 17. Apabila terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan Uji Wilayah Ganda Duncan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Susu kerbau merupakan cairan yang dihasilkan dari proses pemerahan kelenjar ambing tanpa adanya penambahan ataupun pengurangan komponen maupun bahan lain (Ellyza Nurdin, 2016). Sebagai upaya memperpanjang masa simpan tanpa menggunakan bahan kimia, masyarakat di Pulau Moa memanfaatkan getah daun aileru (*Alstonia scholaris*) sebagai pengawet alami tradisional. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui interaksi pengaruh penambahan getah daun aileru dan lama penyimpanan terhadap kualitas fisik susu kerbau (warna, rasa, kekentalan, pH, aroma). Rataan skor kualitas fisik susu kerbau ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Rataan Skor Kualitas Fisik Susu Kerbau

Parameter Pengamatan	Lama Penyimpanan (B)	Konsentrasi Getah daun Aileru (A)				Rata-rata
		A0	A1	A2	A3	
Warna	B1	2,20	2,20	2,00	2,60	2,25 ^b
	B2	2,40	2,00	2,00	2,00	2,10 ^b
	B3	1,40	2,00	2,00	2,00	1,85 ^a
	Rata-rata	2,00 ^a	2,07 ^a	2,00 ^a	2,20 ^a	
Rasa	B1	2,00	2,60	2,60	3,00	2,55 ^{ab}
	B2	2,40	2,80	2,80	3,00	2,75 ^b
	B3	1,40	2,40	2,60	2,60	2,25 ^a
	Rata-rata	1,93 ^a	2,60 ^b	2,67 ^b	2,87 ^b	
Kekentalan	B1	2,00	1,60	1,60	2,40	1,90 ^b
	B2	2,40	2,80	2,80	3,00	2,75 ^c
	B3	1,40	1,60	1,20	1,20	1,35 ^a
	Rata-rata	1,93 ^a	2,00 ^a	1,87 ^a	2,20 ^a	
pH	B1	6,08	6,56	6,64	6,63	6,48 ^b
	B2	6,08	6,61	6,58	6,58	6,46 ^a
	B3	6,08	6,59	6,63	6,63	6,48 ^c
	Rata-rata	6,08 ^a	6,59 ^b	6,62 ^c	6,61 ^c	
Aroma	B1	2,00	2,20	2,00	1,80	2,00 ^a
	B2	2,40	2,00	2,00	2,40	2,20 ^a
	B3	1,40	2,00	2,20	2,40	2,00 ^a
	Rata-rata	1,93 ^a	2,07 ^a	2,07 ^a	2,20 ^a	

Keterangan: Superskrip berbeda pada kolom atau baris rerata menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Pengaruh Konsentrasi Getah Aileru terhadap Kualitas Organoleptik

Warna

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor konsentrasi getah daun aileru memberikan pengaruh yang tidak signifikan ($P>0,05$) terhadap warna susu kerbau. Hal ini berarti bahwa pemberian getah daun aileru pada konsentrasi sampai 15% belum dapat merubah warna susu kerbau. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa faktor lama penyimpanan memberikan pengaruh yang signifikan ($P<0,05$) terhadap warna susu kerbau. Perlakuan B3 (lama penyimpanan 15 menit) berbeda nyata ($P<0,05$) dengan perlakuan B1 (lama penyimpanan 5 menit) dan B2 (lama penyimpanan 10 menit). Perubahan skor warna pada fermentasi yang lebih lama diduga karena reaksi oksidasi yang mengubah pigmen alami dalam susu dan getah aileru. Penelitian Maharani *et al.*, (2020) melaporkan bahwa fermentasi yang terlalu lama dapat menyebabkan *browning reaction* yang mengurangi daya tarik visual produk

Rasa

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor konsentrasi getah daun aileru memberikan pengaruh yang signifikan ($P<0,05$) terhadap rasa susu kerbau. Perlakuan A0 (0%) berbeda nyata dengan perlakuan A1 (5%), A2 (10%) dan A3(15%). Hasil analisis juga menunjukkan bahwa faktor lama penyimpanan memberikan pengaruh yang signifikan ($P<0,05$) terhadap rasa susu kerbau. Perlakuan B3 (lama penyimpanan 15 menit) berbeda nyata ($P<0,05$) dengan perlakuan B1 (lama penyimpanan 5 menit) dan B2 (lama penyimpanan 10 menit). Hasil ini diduga disebabkan oleh kandungan volatil yang mampu meningkatkan palatabilitas susu kerbau, dan juga lama waktu yang dibutuhkan agar kandungan dari getah daun aileru merata dalam susu kerbau. Hal ini sejalan dengan pendapat Indrawati *et al.*, (2020) bahwa getah dari tanaman tropis mengandung senyawa volatil yang mampu meningkatkan daya terima atau palatabilitas suatu produk pangan. Kandungan senyawa seperti ester dan aldehid pada getah aileru diduga berperan dalam memberikan aroma serta cita rasa yang lebih menarik. Selain itu diperkuat dengan pendapat (Rahayu *et al*, 2021) bahwa pemanfaatan getah tanaman lokal terbukti dapat meningkatkan penerimaan sensori pada produk susu fermentasi

Kekentalan

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor konsentrasi getah daun aileru memberikan pengaruh yang tidak signifikan ($P>0,05$) terhadap kekentalan susu kerbau. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa faktor lama penyimpanan memberikan pengaruh yang signifikan ($P<0,05$) terhadap kekentalan susu kerbau. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa semua perlakuan lama penyimpanan berbeda nyata ($P<0,05$). Walaupun faktor konsentrasi getah daun aileru memberikan pengaruh yang tidak nyata, namun diduga kandungan getah daun aileru memberikan tekstur dari susu kerbau. Senyawa tanin dan flavonoid yang terdapat dalam getah daun aileru membantu memperlambat proses degradasi protein oleh mikroba. Hal ini ditegaskan dengan pendapat (Fatimah *et al.*, 2019) bahwa tingkat kekentalan yang sesuai pada produk susu fermentasi mampu memperbaiki sensasi di mulut (mouthfeel) serta meningkatkan kepuasan konsumen. Kandungan senyawa hidrokoloid pada getah aileru diperkirakan berkontribusi dalam menciptakan tekstur produk yang diharapkan. (Yuliana *et al.*, 2020) juga berpendapat bahwa pemanfaatan getah tanaman sebagai agen pengental alami mampu memperbaiki tekstur produk susu tanpa perlu tambahan bahan kimia sintetis.

Derajat Keasama (pH)

Nilai pH menjadi salah satu parameter penting dalam menentukan tingkat kesegaran susu. Umumnya, susu kerbau segar memiliki pH berkisar antara 6,08 hingga 6,62. Tanpa adanya bahan pengawet, pH susu cenderung menurun dengan cepat hingga di bawah 6,08 akibat aktivitas bakteri asam laktat. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor konsentrasi getah daun aileru memberikan pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap pH susu kerbau. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan A0 berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan A1, A2 dan A3. Kemudian perlakuan A1 berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan A2 dan A3, namun Perlakuan A2 berbeda tidak nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan A3. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa faktor lama penyimpanan memberikan pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap pH susu kerbau. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa semua perlakuan lama penyimpanan berbeda nyata ($P < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa getah aileru memiliki sifat alkalin yang dapat meningkatkan pH susu kerbau. Kenaikan pH ini diduga karena kandungan senyawa alkaloid dan saponin dalam getah aileru yang bersifat basa. Hal ini sejalan dengan pendapat (Sari *et al.*, 2020) bahwa getah tanaman tropis umumnya memiliki pH alkalin yang dapat berfungsi sebagai buffer alami dalam produk fermentasi. Proses fermentasi susu yang optimal memerlukan waktu lebih dari 30 menit untuk menghasilkan perubahan pH yang signifikan (Aryana *et al.*, 2019).

Aroma

Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor konsentrasi getah daun aileru memberikan pengaruh yang tidak signifikan ($P > 0,05$) terhadap aroma susu kerbau. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa faktor lama penyimpanan memberikan pengaruh yang tidak signifikan ($P > 0,05$) terhadap aroma susu kerbau. Nilai aroma mengalami peningkatan dari 1,93 (0%) sampai 2,20 (15%). Sehingga penggunaan konsentrasi 0% sampai 15% getah daun aileru, aromanya masih dapat diterima. Dewi *et al.*, (2019) berpendapat bahwa aroma yang menarik menjadi salah satu faktor kunci dalam menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk susu fermentasi. Senyawa aromatik yang terdapat dalam getah aileru, seperti linalool dan geraniol, berpotensi memberikan aroma floral yang segar dan menyenangkan.

Lama fermentasi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap aroma susu kerbau, dengan skor berkisar antara 2,05-2,2. Temuan ini mengindikasikan bahwa durasi fermentasi selama 5–15 menit belum memberikan perubahan aroma yang berarti. Waktu fermentasi yang terlalu singkat belum memungkinkan mikroorganisme bekerja secara optimal dalam menghasilkan senyawa aroma khas. Hal ini sejalan dengan pendapat Anggraini *et al.*, (2018) bahwa pembentukan aroma pada produk fermentasi susu umumnya memerlukan waktu minimal antara 2 hingga 4 jam.

Interaksi Konsentrasi Getah Daun Aileru dan Lama Penyimpanan Terhadap Kuliatas Fisik Susu Kerbau

Interaksi antara konsentrasi getah daun aileru dan lama fermentasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna susu kerbau. Kombinasi konsentrasi 15% dengan lama fermentasi 5 menit menghasilkan skor warna tertinggi (2,60).

Interaksi antara konsentrasi getah daun aileru dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap rasa susu kerbau. Kombinasi konsentrasi 15% dengan lama fermentasi 5 dan 10 menit menghasilkan skor rasa tertinggi (3,00).

Interaksi antara konsentrasi getah daun aileru dan lama fermentasi berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kekentalan susu kerbau. Kombinasi konsentrasi 15% dengan lama fermentasi 10 menit

menghasilkan skor kekentalan tertinggi (3,00).

Interaksi antara konsentrasi getah daun aileru dan lama fermentasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pH susu kerbau. Kombinasi konsentrasi 10% dengan lama fermentasi 5 menit menghasilkan pH tertinggi (6,64).

Interaksi antara konsentrasi getah daun aileru dan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ($P > 0,05$) terhadap aroma susu kerbau. Kombinasi konsentrasi 5% dengan lama fermentasi 10 menit, konsentrasi 15% dengan lama fermentasi 10 menit, dan konsentrasi 15% dengan lama fermentasi 15 menit menghasilkan skor aroma tertinggi (2,40)

D. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Konsentrasi getah aileru berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap rasa dan pH susu kerbau, sedangkan terhadap warna, kekentalan, dan aroma tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$).
2. Lama penyimpanan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna, rasa, kekentalan dan pH susu kerbau, sedangkan terhadap aroma tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$).
3. Penerapan getah aileru pada konsentrasi 15% dengan waktu fermentasi selama 5-10 menit menghasilkan perlakuan paling optimal dalam memproduksi susu kerbau awetan dengan kualitas fisik dan organoleptik yang terbaik.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, L., Sari, P., & Wulandari, T. (2018). *Pembentukan aroma pada produk susu fermentasi*. Jurnal Teknologi Pangan, 10(1), 45-52.
- Ardiansyah. (2007). *Peranan Senyawa Fenol sebagai Antimikroba*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, 2(1), 30-35.
- Aryana, K. J., McGrew, P., & Boeneke, C. A. (2019). *Fermentation time effects on milk pH*. International Dairy Journal, 89, 15-20.
- Dewi, R. A., Kusuma, I. D., & Wibowo, H. (2019). *Senyawa aromatik pada tanaman tropis sebagai flavoring agent alami*. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 7(2), 67-74.
- Fatimah, F., Wulandari, D., & Ramadhan, M. (2019). *Pengaruh viskositas terhadap kepuasan konsumen produk susu fermentasi*. Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 29(3), 55-60.
- Hariyadi, P. (2000). *Teknologi Pasteurisasi Susu: Prinsip dan Aplikasinya*. Bogor: IPB Press.
- Indrawati, D., Wahyuni, A., & Firmansyah, D. (2020). *Senyawa volatil tanaman tropis sebagai penambah cita rasa produk pangan*. Jurnal Gizi dan Pangan, 15(1), 65-73.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., & Adelberg, E. A. (2008). *Medical Microbiology* (24th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Lestari, R., Putri, A., & Kurniawan, T. (2022). *Pemanfaatan getah tanaman lokal sebagai pewarna alami produk fermentasi*. Jurnal Bioteknologi dan Industri Pangan, 11(1), 25-32.
- Monk, L., Maulana, Y., & Pattinama, M. (1988). *Pemanfaatan daun Aileru sebagai pengawet alami*. Laporan Penelitian Universitas Pattimura.
- Rahayu, W. P. (2000). *Antimikroba Alami dalam Pengawetan Makanan*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Rahayu, W. P., Nugraheni, D., & Sari, A. (2021). *Peningkatan akseptabilitas produk fermentasi dengan bahan lokal*. Jurnal Gizi dan Pangan, 16(1), 48-57.
- Rahmawati, D., Setiawan, H., & Permata, D. (2021). *Penentuan dosis optimal bahan pengawet alami dalam produk pangan*. Jurnal Agroindustri, 13(2), 88-95.

- Sari, R. M., Hendrawan, H., & Mahardika, H. (2020). *pH tanaman tropis dan pengaruhnya dalam fermentasi*. Jurnal Biokimia Tropika, 4(2), 18–26.
- Yuliana, R., Fitriani, D., & Hendriani, R. (2020). *Penggunaan getah tanaman sebagai pengental alami produk susu*. Jurnal Pangan dan Industri, 6(1), 22–28.
- Wibawanti, J. M. W. 2024. *Dasar Pengolahan Hasil Terna*. Penerbit Qriset Indonesia, Banjarnegara