



Pengaruh jenis prebiotik terhadap sifat fisik ph dan warna serta tingkat kesukaan keju sinbiotik khas Sumbawa

The effect of prebiotic types on the physical properties of ph and color and organoleptic test of Sumbawa's typical synbiotic cheese

Lalu Heri Rizaldi¹, Ariskanopitasari^{1*}, Ratna Nurmaliita Sari²

¹Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Ilmu dan Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa

²Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman

*Corresponding author: ariska.nopitasari@uts.ac.id

Received: 02nd September, 2025 | accepted: 15th November, 2025

ABSTRAK

Sumbawa dikenal sebagai daerah penghasil susu sapi yang ada di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Pemanfaatan susu sapi Sumbawa masih terbatas pada produk turunan permen susu. Padahal potensi olahan berbasis susu sangat luas seperti produk keju sinbiotik khas Sumbawa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jenis prebiotik terhadap karakteristik fisik dan uji organoleptik (tingkat kesukaan) produk keju sinbiotik khas Sumbawa. Karakteristik fisik meliputi pH dan warna keju, sedangkan uji organoleptik meliputi uji rasa, aroma, tekstur dan warna. Penelitian ini bersifat eksperimental yaitu dengan melakukan percobaan di laboratorium, menggunakan rancangan acak lengkap satu faktor yaitu jenis prebiotik meliputi tepung uwi, tepung rumput laut dan tepung kedelai. Ketiga jenis prebiotik yang digunakan memberikan hasil pengujian untuk nilai pH berkisar antara 5,82-5,90. Nilai pH yang dihasilkan tidak berpengaruh nyata terhadap jenis prebiotik. Analisis sifat fisik warna mendapatkan kisaran nilai L 76-80, nilai a 0-3, b 7-19, Hue 69-90, dan ΔE 12,13-3,37. Hasil analisis warna menunjukkan sampel berada pada kuadran satu yang mengindikasikan keju berwarna kuning dengan intensitas berbeda. Keju dengan prebiotik tepung kedelai lebih kuning dibandingkan prebiotik tepung uwi dan rumput laut. Keju dengan jenis prebiotik tepung uwi memberikan pengaruh nyata terhadap hasil uji warna sedangkan dari hasil uji organoleptik, sampel dengan jenis prebiotik tepung uwi dan tepung rumput laut paling diminati dari segi rasa, aroma dan tekstur. Jika dibandingkan dari ketiga perlakuan tersebut, maka keju dari tepung rumput laut memiliki tingkat

penerimaan yang paling baik. Potensi pengembangan keju sinbiotik di wilayah Sumbawa sangat besar untuk mendapatkan produk yang bisa diterima oleh masyarakat luas.

Kata kunci: keju; organoleptik; prebiotik; sifat fisik; sinbiotik

ABSTRACT

Sumbawa is known as a cow's milk producing area in West Nusa Tenggara Province. Unfortunately, the use of Sumbawa cow's milk is limited to milk candy products. In fact, the potential for dairy processing is very diverse, one of which is the typical synbiotic cheese product from Sumbawa. This study aims to analyze the effect of prebiotic types on the physical characteristics and organoleptic tests (level of liking) of typical Sumbawa synbiotic cheese products. The physical characteristics tested include pH and color, while the organoleptic test includes taste, aroma, texture and color. This research is experimental in nature by conducting experiments in the laboratory, using a completely randomized design with one factor, namely the type of prebiotic. The types of prebiotics used are uwi flour, seaweed flour and soybean flour. The three types of prebiotics used gave pH test results ranging from 5.82-5.90. The resulting pH value did not have a significant effect on the type of prebiotic used. Analysis of the physical properties of color obtained a range of L values of 76-80, a values of 0-3, b 7-19, Hue 69-90, and ΔE 12.13-3.37 from all treatments. The results of the color analysis showed that all samples were in quadrant one, which indicates that the cheese was yellow with varying intensities. Cheese with prebiotic soy flour is more yellow than prebiotic uwi flour and seaweed. The prebiotic type of cheese product made from yam flour had a significant effect on the color test results, while the organoleptic test results showed that the prebiotic type of yam flour and seaweed flour samples were the most popular in terms of taste, aroma and texture. When compared to the three treatments, cheese made from seaweed flour had the best level of acceptance. The potential for developing synbiotic cheese in the Sumbawa region is very large to produce products that can be accepted by the wider community.

Keywords: cheese; organoleptic; prebiotic; physical properties; synbiotic

PENDAHULUAN

Sumbawa dikenal sebagai wilayah peternak sapi di Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan jumlah populasi 283.682 ekor, dengan persentase sapi betina sebesar 74,24% (Ariskanopitasari et al., 2025). Menurut (Zamharir, 2023) sapi betina dewasa mampu memproduksi susu segar sebanyak 4 liter per hari. Susu sapi Sumbawa memiliki karakteristik khas, yaitu rasa gurih, tekstur kental, dan aroma yang kuat. Sayangnya, susu segar di Sumbawa pemanfaatan masih kurang, hanya terbatas pada produk permen susu (Waqtarib et al., 2020).

Padahal, potensi inovasi olahan berbasis susu sangat luas, salah satunya adalah pembuatan keju sinbiotik, yakni keju yang diperkaya dengan kombinasi probiotik dan prebiotik (Oštarić et al., 2022). Produk ini tidak hanya memberikan manfaat gizi, tetapi juga berfungsi sebagai pangan fungsional yang baik untuk kesehatan pencernaan (Enaud et al., 2020). Dikatakan sinbiotik apabila produk tersebut memenuhi kriteria 105-107 CFU/g Bakteri Asam Laktat (BAL) yang dapat memberikan keuntungan bagi inangnya untuk terus mempertahankan kehidupan (Ismiarti et al., 2023). Produk peternakan

merupakan salah satu pembawa probiotik, karena memiliki nilai gizi yang dibutuhkan untuk mempertahankan kehidupan mikroba. Di masyarakat luas banyak sekali produk dari turunan susu seperti yoghurt, kefir hingga keju. Salah satu produk dengan kandungan probiotik yang baik adalah keju, dikarenakan kandungan lemak serta nilai pH yang tinggi dan tekstur yang padat mampu melindungi mikroba (Setyawardani et al., 2019). Pada proses pematangan keju, mikroba akan tumbuh optimal apabila terdapat sumber nutrisi yang cukup. Sumber nutrisi bisa berupa serat pangan atau yang biasa kita sebut prebiotik. Secara sederhana prebiotik dapat merangsang pertumbuhan mikroba (Setiarto et al., 2015). Beberapa sumber prebiotik antara lain kelompok oligosakarida seperti FOS (frukto-oligosakarida), GOS (galakto-oligosakarida) dan rafinosa (Langa et al., 2019); (Zhang et al., 2020); (Kavas et al., 2021).

Beberapa tanaman lokal Sumbawa yang mengandung serat tinggi antara lain Uwi (*Dioscorea alata*), kedelai (*Glycin max*), dan rumput laut (*Eucheima cottonii*) (Cahyaningtyas & Wikandari, 2022); (Putra & Wikandari, 2020); (Setyaningsih & Musdaniaty, 2019). Kombinasi prebiotik dari tepung uwi, tepung rumput laut dan tepung kedelai dengan bakteri probiotik dapat menghasilkan keju sinbiotik khas Sumbawa sebagai pangan fungsional yang dapat memberikan manfaat kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk

mengembangkan keju sinbiotik khas Sumbawa dengan menggunakan jenis prebiotik dan susu sapi lokal.

Keju merupakan salah satu produk olahan susu yang sudah berkembang luas dan beredar di pasar. Tidak semua keju mengandung prebiotik, pengembangan keju prebiotik masih terbatas terutama di daerah Sumbawa. Sehingga potensi pengembangan keju prebiotik lokal sangat besar. Prebiotik merupakan salah satu serat pangan yang tidak dapat dicerna oleh tubuh, namun berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi bakteri baik yang membantu menjaga kesehatan pencernaan (Nurhayati et al., 2025). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jenis prebiotik terhadap karakteristik fisik dan uji organoleptik (tingkat kesukaan) produk keju sinbiotik khas Sumbawa. Penambahan prebiotik lokal seperti dari umbi-umbian dan bahan lokal yang mengandung karbohidrat dapat meningkatkan nilai fungsional dan cita rasa produk (Suciati & Safitri, 2021). Namun, masing-masing jenis prebiotik dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap karakteristik organoleptik (rasa, aroma, tekstur, dan warna) keju sinbiotik. Penambahan jenis prebiotik pada produk olahan susu seperti keju dapat memengaruhi sifat organoleptik. Misalnya, tepung porang dapat memberikan tekstur yang lembut dan rasa yang masih bisa diterima sedangkan penggunaan prebiotik rumput laut dapat memberikan tekstur kenyal dan rapuh namun dari segi

warna paling diminati (Aulia et al., 2024). Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengujian organoleptik guna mengetahui seberapa jauh pengaruh jenis prebiotik lokal terhadap hasil uji organoleptik keju sinbiotik yang dihasilkan.

Penggunaan prebiotik lokal seperti Uwi (*Dioscorea alata*), kedelai (*Glycin max*), dan rumput laut (*Euchema cottonii*), menjadi bahan utama dalam penelitian ini. Penggunaan sumber prebiotik lokal digunakan karena lebih ekonomis dan lebih berlimpah dibanding prebiotik yang tersedia di pasaran. Keju yang dihasilkan kemudian akan diuji tingkat penerimaan oleh masyarakat melalui uji organoleptik. Hal ini diharapkan dapat berkontribusi dalam meningkatkan nilai produk susu sapi Sumbawa dan dapat menjadi produk unggulan. Selain itu, dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pangan fungsional, inovasi produk keju sinbiotik ini dapat menjadi alternatif yang menjanjikan. Pengembangan keju sinbiotik berbasis bahan lokal bukan hanya dapat memperpanjang umur simpan susu segar, tetapi juga meningkatkan nilai tambah ekonomi masyarakat peternak dan petani di Sumbawa. Oleh karena itu, diperlukan pengkajian secara mendalam terkait pengaruh jenis prebiotik lokal terhadap uji organoleptik keju sinbiotik khas Sumbawa, agar diperoleh produk dengan mutu terbaik dan dapat diterima secara luas oleh masyarakat dan konsumen.

METODOLOGI/METHODOLOGY

Penelitian ini dilaksanakan di Sumbawa yaitu di Fakultas Ilmu Dan Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa. Adapun bahan yang digunakan adalah susu sapi segar sebanyak 18 L, yang didapatkan di daerah Sumbawa. Prebiotik sebanyak 1,8g yang meliputi tepung uwi (*Dioscorea alata*), tepung kedelai, rumput laut (*Euchema cottonii*). Akuades, starter *Lactobacillus lactis*, nanas sebanyak 675 ml dan garam. Sedangkan alat yang digunakan adalah pH meter untuk menguji pH dan aplikasi colorimeter untuk menguji warna keju. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental yaitu dengan melakukan percobaan di laboratorium. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan Duncan test dengan $\alpha=5\%$ menggunakan aplikasi minitab.

1. Pembuatan Keju Probiotik

Tahapan pembuatan Keju menurut (Ariskanopitasari et al., 2023). Sebanyak 2 L susu dipanaskan selama 30 menit pada suhu 65°C. kemudian ditambahkan sebanyak 2% tepung prebiotik setelah pemanasan 25 menit. Setelah suhu susu turun menjadi 45-50°C, ditambahkan 500 ml starter *Lactobacillus lactis* kemudian diaduk hingga merata. Setelah itu, ditambahkan 500 ml ekstrak

koagulan alami yaitu jus nanas yang dibuat dengan menghaluskan 200 gram daging nanas dengan 500 ml air. Setelah terbentuk gumpalan (curd), curd disaring untuk memperoleh keju.

2. Pembuatan Keju Sinbiotik

Tahapan dalam penambahan prebiotik menurut (Ismiarti et al., 2023) yaitu 2% garam pada padatan keju yang dihasilkan. Kemudian keju dicetak dengan pencetak berukuran 8 cm dan dibungkus menggunakan alumunium foil. Produk disimpan pada suhu 4°C untuk pengujian selanjutnya.

3. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan menggunakan penilaian kesukaan (uji hedonik) yang dilakukan oleh panelis terlatih seperti pada (Priadi et al., 2018) dengan modifikasi skala hedonik. Keju berukuran 3cm x 1cm x 0.3cm disajikan dengan kode acak pada panelis. Panelis yang dilibatkan sebanyak 13 orang yang terdiri dari 11 perempuan dan 2 laki-

laki. Parameter yang dinilai adalah karakter keseluruhan penerimaan keju, rasa, aroma, dan warna menggunakan skala hedonik 1-5 yaitu sangat tidak suka (1), tidak suka (2), netral (3), suka (4), dan sangat suka (5).

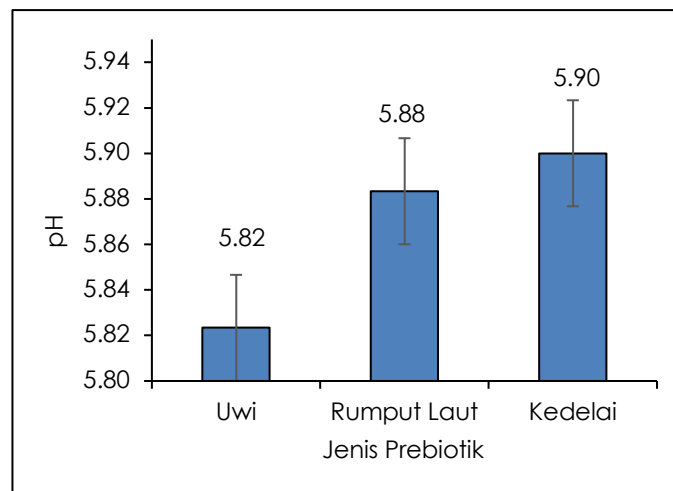
4. Pengujian Warna Dan pH

Warna diukur menggunakan *colorimeter* sedangkan pH dengan pH meter. Sebanyak 2 gram keju dihaluskan dan dilarutkan pada 50 ml akuades kemudian diukur warna dan pHnya (Prastujati et al., 2018); (Langa et al., 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN/RESULTS AND DISCUSSION

1. Hasil Uji Fisik pH

Uji fisik adalah salah satu faktor penting yang dilakukan untuk mengetahui sifat fisik dari keju sinbiotik yang akan dihasilkan. Pengujian fisik pada penelitian ini meliputi pengujian pH dan warna. Adapun hasil dari pengujian fisik pH dapat dilihat pada **Gambar 1** berikut.



Gambar 1. Grafik hubungan nilai pH dengan jenis prebiotik produk keju sinbiotik sumbawa.

Gambar 1 memberikan informasi mengenai nilai pH yang berbeda dari setiap jenis prebiotik yang digunakan. Pengukuran nilai pH dari masing-masing jenis prebiotik seperti tepung uwi sebesar 5,82, tepung rumput laut sebesar 5,88 dan tepung kedelai mendapatkan nilai pH tertinggi sebesar 5,90. penggunaan jenis prebiotik memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH dengan nilai $p\text{-value} < \alpha$ ($0,038 < 0,05$). Perbedaan nilai pH ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor di antaranya jenis dan konsentrasi starter serta jumlah laktosa yang ada pada bahan susu (Prastujati et al., 2018); (Langa et al., 2019).

Perubahan nilai pH terjadi akibat dari kemampuan mikroba dalam mengurai laktosa menjadi asam organik. Nilai pH juga dipengaruhi oleh jenis koagulan yang digunakan (Ariskanopitasari et al., 2023); (Kartawiria et al., 2019).

2. Hasil Uji Fisik Warna

Pengujian warna bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai warna keju yang dihasilkan, apakah memiliki perbedaan yang mencolok dengan keju lain pada umumnya (Sharma et al., 2020). Pengujian warna menggunakan aplikasi *colorimeter*. Pengujian warna keju sinbiotik dengan jenis prebiotik dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1.

Hasil uji warna keju sinbiotik dengan variasi jenis prebiotik

Warna	Uwi	Rumput Laut	Kedelai
L	80±3,00 ^a	78±1,52 ^a	76±2,31 ^a
a	0±1,52 ^a	3±1,15 ^a	0±0,57 ^a
b	8±2,33 ^{ab}	7±0,69 ^b	19±1,07 ^a
Hue	90	69	90
ΔE	3,37	12,39	12,13

Keterangan: huruf yang sama menandakan tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap perlakuan.

Nilai L memberikan informasi mengenai tingkat kecerahan, nilai a mengindikasikan warna merah hingga hijau, b mengindikasikan warna kuning sampai biru, hue menyatakan panjang gelombang untuk warna merah hijau, kuning dan biru sedangkan ΔE perbedaan warna yang sangat jelas (Handayani et al., 2022); (Chudy et al., 2020); (Fadhlurrohman et al., 2023). Tabel 1 menggambarkan hasil dengan nilai L tertinggi pada perlakuan tepung uwi namun tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perlakuan atau jenis prebiotik yang digunakan ($p\text{-value} > \alpha$ atau $0,15 > 0,05$). Nilai a terbesar pada tepung rumput laut, namun tidak memberikan pengaruh terhadap jenis prebiotik yang digunakan ($0,07 > 0,05$). Nilai b memberikan pengaruh terhadap jenis prebiotik yang digunakan dengan nilai $p\text{-value} < \alpha$ atau $0,03 < 0,05$. nilai b terbesar pada tepung kedelai. Nilai hue antara

kedelai dengan tepung uwi memiliki besaran yang sama. Semua sampel berada pada kuadran satu yang mengindikasikan keju berwarna kuning dengan intensitas yang berbeda.

Keju dengan prebiotik tepung kedelai memiliki warna lebih kuning dengan nilai b 19 dibandingkan dengan prebiotik tepung rumput laut b 7 dan tepung uwi b 8. Warna kuning sangat erat hubungannya dengan jenis bahan atau prebiotik yang di gunakan (Faridah et al., 2017), prebiotik yang di gunakan berwarna dasar kekuningan seperti tepung kedelai (Faridah et al., 2017). Karakteristik warna kuning pada produk keju dihasilkan oleh pigmen beta karoten yang bersumber pada pakan rumput yang di cerna oleh ternak yang larut pada lemak susu sapi, sehingga pada proses pembuatan keju beta karoten yang terkandung akan terurai yang membuat warna kuning pada keju akan lebih nampak (Sari et al., 2014).

Keju dengan warna kuning merupakan karakteristik keju yang baik, karna dapat menambah tingkat kesukaan dan cita rasa (Fadhlurrohman et al., 2023).

3. Uji organoleptik

Uji organoleptik merupakan pengujian tingkat kesukaan yang dilakukan berdasarkan proses penginderaan. Proses penginderaan melibatkan beberapa aspek seperti kemampuan mengenali (*Scalling*), membedakan (*discrimination*), mendeteksi (*detection*) mengenali (*recognition*), dan kemampuan menyatakan suka atau tidak suka (*hedonik*) (Negara et al., 2016). Uji organoleptik membutuhkan panelis yang diperlukan sebagai instrumen

atau alat yang bertugas untuk menilai kriteria yang sudah ditetapkan berdasarkan pendapat subjektif. Pengujian organoleptik akan mendapatkan hasil yang subjektif berdasarkan tingkat kesukaan karna objek yang ditampilkan memperlihatkan aspek yang disenangi.

Pengujian organoleptik (tingkat kesukaan) pada penelitian ini menggunakan panelis terlatih sebanyak 13 orang. Sebelum melakukan uji organoleptik panelis terlebih dahulu melakukan uji rasa dan aroma dasar untuk memastikan proses penginderaan tidak terganggu. Hasil pengujian organoleptik (tingkat kesukaan) dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2.

Nilai rerata hasil uji organoleptik panelis terlatih keju sinbiotik Sumbawa

Perlakuan	Rasa	Aroma	Tekstur	Warna
Tepung uwi	3±1,00 ^a	4±0,92 ^a	3±1,09 ^a	2±1,04 ^b
Tepung rumput laut	3±1,09 ^a	4±0,68 ^a	3±1,00 ^a	4±0,64 ^a
Tepung Kedelai	2±0,85 ^a	4±0,80 ^a	2±0,68 ^a	4±1,11 ^a

Keterangan: sangat tidak suka (1), tidak suka (2), netral (3), suka (4), dan sangat suka (5), huruf yang sama menandakan tidak ada pengaruh terhadap perlakuan.

Tabel 2 di atas memberikan gambaran hasil uji organoleptik (tingkat kesukaan) dengan level tingkat penerimaan 2-4 atau tidak suka sampai dengan suka. Sampel dengan jenis prebiotik tepung uwi

dan tepung rumput laut lebih disukai dari segi rasa, aroma dan tekstur, sedangkan dari segi warna tepung uwi tidak disukai. Tepung kedelai memiliki tingkat penerimaan yang baik dari segi

aroma dan warna. Jika dibandingkan dari ketiga perlakuan tersebut keju dari tepung rumput laut memiliki tingkat penerimaan yang paling baik (Racette et al., 2024).

Hasil analisis statistika menunjukkan tidak ada pengaruh pada hasil uji organoleptik rasa $p\text{-value} > \alpha$ atau $0,20 > 0,05$, aroma $p\text{-value} > \alpha$ atau $0,44 > 0,05$, dan tekstur $p\text{-value} > \alpha$ atau $0,07 > 0,05$ terhadap jenis prebiotik yang digunakan. Sedangkan pada hasil uji organoleptik warna memberikan pengaruh terhadap jenis prebiotik yang digunakan yaitu dengan nilai $p\text{-value} < \alpha$ atau $0,00 < 0,05$. Ini menunjukkan bahwa warna keju yang dihasilkan dari prebiotik tepung kedelai dan rumput laut diterima dengan baik oleh responden dengan indikator suka sedangkan pada tepung uwi responden cenderung netral. Tingkat penerimaan didasarkan pada tingkat kesukaan panelis sehingga dalam proses pengujian panelis lebih cenderung memilih keju yang paling diminati (Faridah et al., 2017); .

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan, Ketiga jenis prebiotik yang digunakan memberikan hasil pengujian untuk nilai pH berkisar antara 5,82-5,90. Nilai pH yang dihasilkan tidak berpengaruh nyata terhadap jenis prebiotik yang digunakan. Analisis sifat fisik warna mendapatkan kisaran nilai L 76-80, nilai a 0-3, b 7-19, Hue 69-90, dan ΔE 12,13-3,37. Dari hasil analisis sifat fisik warna hanya nilai b yang berpengaruh

terhadap jenis prebiotik yang digunakan, namun semua sampel berada pada kuadran satu yang mengindikasikan keju berwarna kuning dengan intensitas yang berbeda. Sedangkan dari hasil uji organoleptik, jenis prebiotik dari tepung uwi memberikan pengaruh terhadap warna. Sampel dengan jenis prebiotik tepung uwi dan tepung rumput laut paling diminati dari segi rasa, aroma dan tekstur. Jika dibandingkan dari ketiga perlakuan tersebut, maka keju dari tepung rumput laut memiliki tingkat penerimaan yang paling baik. Potensi pengembangan keju sinbiotik di wilayah Sumbawa sangat besar untuk mendapatkan produk yang bisa diterima oleh masyarakat luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Kemdiktisaintek atas dana yang telah diberikan melalui hibah dana Penelitian Dosen Pemula (PDP) tahun 2025 dengan nomor kontrak 2166/LL8/AL.04/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariskanopitasari, Rizaldi, L. H., & Sari, R. N. (2023). Eksplorasi Potensi Koagulan Nabati Lokal Indigenus Dalam Pembuatan Keju Sumbawa Sebagai Sumber Probiotik The Exploration Of Indigenous Plant-Based Coagulant For Sumbawanese Cheese Production As Probiotic Source. *Jurnal Agrotek Ummat*, 10(4), 338–350.
- Ariskanopitasari, Tanggasari, D., Rizaldi, L. H., Ardiansyah, A., Amrullah, S., & Afgani, C. A. (2025). Pelatihan Pembuatan Yoghurt Dari Susu Sapi Di Desa Boak, Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Agro Dedikasi Masyarakat (Jadm)*, 6(1), 26–30.
- Aulia, H. R., Daysita, L. E., Pradiva, M. I., Nandyawati, D., Gebrina, A. D.,

- Illaningtyas, F., & Mustafawi, W. Z. (2024). Karakteristik Minuman Fermentasi Bubuk Dengan Kultur Starter *Lactobacillus Achidopillus* Dengan Penambahan Tepung Umbi Porang. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 18(3), 647–655. <https://doi.org/10.21107/Agrointek.V18i3.20294>
- Cahyaningtyas, F. D., & Wikandari, P. R. (2022). Review Artikel: Potensi Fruktooligosakarida Dan Inulin Bahan Pangan Lokal Sebagai Sumber Prebiotik. *Unesa Journal Of Chemistry*, 11(2), 97–107. <https://doi.org/10.26740/Ujc.V11n2.P97-107>
- Chudy, S., Bilska, A., Kowalski, R., & Teichert, J. (2020). Colour Of Milk And Milk Products In Cie Lab Space. *Medycyna Weterynaryjna*, 76(2), 77–81. <https://doi.org/10.21521/Mw.6327>
- Enaud, R., Prevel, R., Ciarlo, E., Beaufils, F., Wieërs, G., Guery, B., & Delhaes, L. (2020). The Gut-Lung Axis In Health And Respiratory Diseases: A Place For Inter-Organ And Inter-Kingdom Crosstalks. *Frontiers In Cellular And Infection Microbiology*, 10(February), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.0009>
- Fadhlurrohman, I., Setyawardani, T., & Sumarmono, J. (2023). Characteristics Of Color (Hue, Chroma, Whiteness Index), Yield, And Whey Percentage Of Cheese With The Addition Of Orthodox Black Tea (*Camellia Sinensis* Var. *Assamica*). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan Unisri*, 8(1), 10–19. <http://jagb.journal.lpb.ac.id/index.php/Jtip/Article/View/3388%0ahttp://journal.lpb.ac.id/index.php/Jtip/Article/View/6948/5549>
- Faridah, A., Holinesti, R., Syarif, W., & Fridayati, L. (2017). Analisa Kualitas Sala Keju. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 21(1), 8–15.
- Handayani, I., Septiana, A., & Sustrawan, B. (2022). Karakteristik Warna (Hue, Value Dan Chroma) Ekstrak Annatto Pada Perlakuan Variasi Ph Pelarut Dan Waktu Ekstraksi. *Prosiding Seminar Nasional Lppm Unsoed*, 1–10.
- Ismiarti, I., Tanjung, A. D., & Sari, R. D. (2023). Chemical And Microbiological Qualities Of Soft Cheese Supplemented With Porang Flour And *Lactobacillus Rhamnosus* During Cool Storage. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 6(2), 64–71. <https://doi.org/10.25047/Jipt.V6i2.3506>
- Kartawiria, I. S., Elvina, B., & Gunawan-Puteri, M. D. P. T. (2019). Milk Curd Properties Attributed To The Application Of A Pineapple Juice As A Coagulant In Cheese Production. *Journal Of Chemical Technology And Metallurgy*, 54(4), 695–701.
- Kavas, N., Kavas, G., Kınık, Ö., Ateş, M., Şatır, G., & Kaplan, M. (2021). The Effect Of Using Microencapsulated Pro And Prebiotics On The Aromatic Compounds And Sensorial Properties Of Synbiotic Goat Cheese: Aromatic Compounds And Sensorial Properties Of Synbiotic Goat Cheese. *Food Bioscience*, 43(June), 101233. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101233>
- Langa, S., Van Den Bulck, E., Peiroten, A., Gaya, P., Schols, H. A., & Arqués, J. L. (2019). Application Of Lactobacilli And Prebiotic Oligosaccharides For The Development Of A Synbiotic Semi-Hard Cheese. *Lwt - Food Science And Technology*, 114(July), 108361. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108361>
- Negara, J. K., Sio, A. K., Arifin, M., Oktaviana, A. Y., S Wihansah, R. R., & Yusuf, M. (2016). Aspek Mikrobiologis Serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) Pada Dua Bentuk Penyajian Keju Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(2), 286–290.
- Nurhayati, Kunarto, B., Kiptiyah, S. Y., Widyawati, P. S., Utami, C. R., Dinoto, A., Kamarudin, A. P., Lopulalan, C. G. C., & Sukweenadhi, J. (2025). *Bioaktif Pangan* (1st Ed.). Cv Hei Publishing Indonesia.
- Oštarić, F., Antunac, N., Cubric-Curik, V., Curik, I., Jurić, S., Kazazić, S., Kiš, M.,

- Vinceković, M., Zdolec, N., Špoljarić, J., & Mikulec, N. (2022). Challenging Sustainable And Innovative Technologies In Cheese Production: A Review. *Processes*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/Pr10030529>
- Prastujati, A. U., Hilmi, M., & Khirzin, M. H. (2018). Pengaruh Konsentrasi Starter Terhadap Kadar Alkohol, Ph, Dan Total Asam Tertitiasi (Tat) Whey Kefir. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 1(2), 63–69. <https://doi.org/10.25047/Jipt.V1i2.893>
- Priadi, G., Setiyoningrum, F., Afianti, F., & Syarif, R. (2018). Utilization Of Modified Cassava Flour And Tapioca Flour As A Filler On Processed Cheddar Cheese. *Jurnal Litbang Industri*, 8(2), 67–76.
- Putra, N. Y. P., & Wikandari, P. R. (2020). Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Total Bal Dan Nilai Ph Dalam Pembuatan Sari Kedelai Sinbiotik. *Unesa Journal Of Chemistry*, 9(1), 103–110.
- Racette, C. M., Homwongpanich, K., & Drake, M. A. (2024). Consumer Perception Of Cheddar Cheese Color. *Journal Of Dairy Science*, 107(8), 5512–5528. <https://doi.org/10.3168/Jds.2023-24368>
- Sari, N. A., Sustiyah, A., & Legowo, A. M. (2014). Total Bahan Padat, Kadar Protein, Dan Nilai Kesukaan Keju Mozarella Dari Kombinasi Susu Kerbau Dan Susu Sapi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(4).
- Setiarto, R. H. B., Jenie, B. S. L., Faridah, D. N., & Saskiawan, I. (2015). Study Of Development Resistant Starch Contained In Food Ingredients As Prebiotic Source. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 20(3), 191–200. <https://doi.org/10.18343/Jipi.20.3.191>
- Setyaningsih, D., & Musdaniaty, D. (2019). Produksi Bubuk Sinbiotik Dari Hidrolisateucheuma Cottonii Menggunakan spray Drying. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 29(3), 233–239. <https://doi.org/10.24961/J.Tek.Ind.Perf.2019.29.3.233>
- Setyawardani, T., Sumarmono, J., & Widayaka, K. (2019). Effect Of Cold And Frozen Temperatures On Artisanal Goat Cheese Containing Probiotic Lactic Acid Bacteria Isolates (*Lactobacillus Plantarum* Tw14 And *Lactobacillus Rhamnosus* Tw2). *Veterinary World*, 12(3), 409–417. <https://doi.org/10.14202/Vetworld.2019.409-417>
- Sharma, P., Segat, A., Kelly, A. L., & Sheehan, J. J. (2020). Colorants In Cheese Manufacture: Production, Chemistry, Interactions, And Regulation. *Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety*, 19(4), 1220–1242. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12519>
- Suciati, F., & Safitri, L. S. (2021). Pangan Fungsional Berbasis Susu Dan Produk Turunannya. *Journal Of Sustainable Research In Management Of Agroindustry (Surimi)*, 1(1), 13–19. <https://doi.org/10.35970/Surimi.V1i1.535>
- Waqtarib, T. W., Sjah, T., & Sukardi, L. (2020). Analysis Of The Value Added Of Milk Candy Agroindustry Product In The Northern Moyo District Sumbawa Regency. *Agroteksos*, 30(2), 79–89.
- Zamharir, M. F. (2023). Analisis Profitabilitas Dan Elastisitas Faktor Produksi Susu Pada Usaha Ternak Sapi Perah Di Desa Pandesari Kecamatan Pujon. Universitas Islam Malang.
- Zhang, X., Li, Y., Yang, J. J., Ma, X. Y., Jia, X. D., Li, A. L., & Du, P. (2020). The Effects Of Inulin Combined With Galacto-Oligosaccharide On The Various Properties Of Synbiotic Soy Cheese Containing *Lactobacillus Acidophilus* Klds 1.0738. *Quality Assurance And Safety Of Crops And Foods*, 12(3), 46–54. <https://doi.org/10.15586/Qas2019.740>