



Kualitas Kimia dan Sensoris Yoghurt Rendah Lemak dengan Fortifikasi Spirulina (*Spirulina platensis*): Studi Pendahuluan

Ismiarti^{1*}, Listi Aisyah², Sugiyono³

^{1,2,3}Fakultas Peternakan, Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman, Jalan Tentara Pelajar No.13, Sidomulyo, Ungaran Timur, Semarang, 50514, Indonesia

ARTIKEL INFO

Sejarah artikel
Diterima 01/08/2025
Diterima dalam bentuk revisi 15/10/2025
Diterima dan disetujui 20/11/2025
Terbit online 17/03/2026

Kata kunci
Pangan fungsional
Probiotik
Spirulina
Yoghurt rendah lemak

ABSTRAK

Yoghurt, salah satu hasil diversifikasi susu yang difermentasi, memiliki efek kesehatan, sifat sensoris, dan kandungan probiotik yang ada di dalamnya. Sebagai respon terhadap terhadap peningkatan permintaan konsumen, inovasi produk yoghurt dapat dilakukan salah satunya dengan penambahan spirulina. Penelitian bertujuan untuk menentukan formulasi spirulina yang tepat untuk menghasilkan yoghurt dengan kimia dan sensoris yang baik. Yoghurt dibuat dari susu sapi rendah lemak UHT merk Ultra Jaya, kultur bakteri merk Yogourmet yang berisi *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus acidophilus*, dan spirulina bubuk komersial. Penelitian eksperimen ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan dengan 5 ulangan. Perlakuan yang diterapkan meliputi penambahan spirulina secara berturut-turut sebanyak 0,2; 0,4; 0,6; dan 0,8% (P1, P2, P3, dan P4). Analisis variansi (Anova) digunakan untuk analisis data yang dilanjut dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk data yang signifikan. Hasil menunjukkan bahwa fortifikasi spirulina berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap total asam tertitrasi (TAT), pH, kadar air, dan total solid. Fortifikasi spirulina juga berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap sifat sensoris berupa aroma, *after taste*, dan *overall*, serta tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap rasa, warna, dan konsistensi yoghurt rendah lemak. Kesimpulannya, fortifikasi spirulina 0,2% menghasilkan yoghurt rendah lemak berkualitas kimia dan sifat sensoris terbaik. Penambahan pemanis diperlukan untuk mengurangi rasa asam yoghurt rendah lemak sekaligus memperbaiki *off-flavor* dari spirulina.

© 2026 Politeknik Pembangunan Pertanian Manokwari



ABSTRACT

Yoghurt, a diversification of fermented milk has an excellent health effect, sensory properties, and probiotics. To respond the consumer's preferences, the innovation of yoghurt could be made by adding Spirulina. The study conducted to determine the best formulation of Spirulina to produce the best chemical and sensory properties of low-fat yoghurt. Yoghurt was made by low-fat milk UHT (Ultra Jaya), bacterial culture (Yogourmet) consisted of *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, and *Lactobacillus acidophilus*, and commercial Spirulina powder. The experimental study obtained by Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 5 repetitions. Treatments involved fortification of Spirulina 0,2;

0,4; 0,6; and 0,8% (P1, P2, P3, and P4), respectively. An analysis of variance (Anova) was obtained to generate data, continued by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results indicated that Spirulina fortification were significantly affected ($p < 0,05$) to total titratable acidity, pH, moisture content, and total solid. Spirulina fortification also significantly affected to sensory properties (flavor, after taste, and overall), but it did not affect ($p > 0,05$) to taste, color, and consistency. It could be summarised that Spirulina fortification 0,2% could produce the best chemical and sensory properties of low-fat yoghurt. The addition of sweeteners are suggested to reduce the acidity and improve the effect of off-flavour of Spirulina.

PENDAHULUAN

Yoghurt merupakan salah satu produk fermentasi susu yang populer di seluruh dunia, dengan efek kesehatan, sifat sensoris, dan kandungan probiotik yang ada di dalamnya. Secara umum, yoghurt dibuat dari fermentasi asam laktat susu oleh Bakteri Asam Laktat (BAL) seperti *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang mampu menghasilkan produk bernutrisi dan bernilai fungsional (Ilavarasan *et al.*, 2022). Yoghurt rendah lemak diformulasikan bagi konsumen khususnya yang menghindari lemak hewani karena alasan kesehatan. Pada prosesnya, yoghurt dapat dikombinasikan dengan beberapa bahan tambahan alami untuk meningkatkan kualitas, baik meningkatkan kesukaan konsumen maupun meningkatkan kandungan nutrisi tertentu. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas yoghurt dan penerimaan konsumen diantaranya dengan penambahan Teh Pandan (Ramadhan *et al.*, 2024), Teh Rosella Ungu (Hartati *et al.*, 2025), dan beberapa herbal lainnya (Fadillah *et al.*,

2022; Puspadani *et al.*, 2019; Ramayani *et al.*, 2018). Sebagai respon terhadap peningkatan permintaan konsumen akan produk pangan yang lebih sehat, industri pengolahan susu mengembangkan yoghurt rendah lemak dengan nutrisi dan sifat fungsional yang lebih baik (Saputra *et al.*, 2017; Stijepić *et al.*, 2012). Pengembangan produk yoghurt rendah lemak dengan penambahan bahan lain seperti spirulina menarik perhatian karena berpotensi meningkatkan komposisi nutrisi dan sifat sensoris.

Spirulina (*Spirulina platensis*), mikroalga yang dikenal karena kaya nutrisi seperti kandungan protein, asam amino esensial, vitamin, dan mineral (AlFadhly *et al.*, 2022), sehingga disebut sebagai "superfood". Penambahan spirulina pada yoghurt tidak hanya meningkatkan kadar protein, namun juga menyumbang komponen bioaktif seperti antioksidan dan terapeutik (AlFadhly *et al.*, 2022; Ilavarasan *et al.*, 2022). Penelitian Ilavarasan *et al.* (2022) menunjukkan penambahan Spirulina dan madu pada yoghurt

mampu meningkatkan tekstur dan viabilitas bakteri. Namun demikian, efek penambahan spirulina hanya dilakukan sebatas untuk mengetahui konsentrasi yang tepat terhadap karakteristik sensoris. Efek penambahan spirulina terhadap komposisi kimia dan sensoris yoghurt perlu dieksplorasi lebih mendalam sehingga dapat diketahui potensinya dalam meningkatkan kualitas yoghurt. [Suwono & Suryoprabowo \(2025\)](#) menyatakan bahwa spirulina memiliki protein larut air yang disebut fikosianin, mampu memperbaiki tekstur yoghurt dengan cara mencegah pemisahan air dan meningkatkan konsistensi. Oleh karena itu, penambahan spirulina mampu menghasilkan yoghurt dengan tekstur yang baik, meminimalisir pemisahan *whey*, dan produk akhir yang dihasilkan lebih konsisten.

Aplikasi Spirulina telah dilakukan pada beberapa produk lain, salah satunya biskuit. ([Fitriya & Alfionita, 2019a](#)). Sementara itu, aplikasi spirulina untuk produk peternakan khususnya susu masih terbatas. Studi pendahuluan ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi spirulina yang tepat untuk menghasilkan yoghurt rendah lemak dengan kualitas kimia dan sensoris terbaik. Kualitas kimia yang diuji berupa total asam tertitrasi (TAT), pH, kadar air, dan total solid. Sementara itu, kualitas sensoris yang diuji meliputi rasa, warna, aroma, konsistensi, *after taste*, dan *overall* penilaian.

METODE

Penelitian eksperimen ini dilakukan pada Mei-Juli 2025 di Laboratorium Peternakan Dasar, Fakultas Peternakan Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman.

Yoghurt dibuat dari bahan-bahan berupa susu rendah lemak UHT kemasan *tetra pack* (merk Ultra Jaya), kultur bakteri merk Yogourmet yang berisi *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus acidophilus* dan Spirulina (*Spirulina platensis*) bubuk komersial.

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan 4 perlakuan dan pengulangan 5 kali. Perlakuan terdiri atas penambahan Spirulina sebanyak 0,2; 0,4; 0,6; dan 0,8% secara berturut-turut (P1, P2, P3, dan P4) dari volume susu rendah lemak.

Preparasi kultur starter berdasar [Saputra *et al.* \(2017\)](#) dengan sedikit modifikasi. Sebanyak 3 g kultur bakteri (Yogourmet, Kanada) ditambahkan pada 1000 ml susu rendah lemak yang sudah dipasteurisasi selama 85°C selama 30 menit kemudian suhu diturunkan mencapai 38°C. Inkubasi dilakukan pada suhu 38°C selama 7 jam dan siap digunakan sebagai starter untuk mebuat yoghurt. Yoghurt dibuat dengan cara pasteurisasi susu rendah lemak yang telah ditambahkan spirulina sesuai perlakuan, pada suhu 72°C selama 15 detik. Pasteurisasi pada tahap ini bertujuan untuk melarutkan dan mencampurkan spirulina dengan susu, karena susu yang digunakan merupakan susu *Ultra High Temperature* (UHT). Tahap berikutnya yaitu susu didinginkan mencapai suhu 38°C dan ditambahkan 5% starter. Inkubasi dilakukan pada yoghurt *maker* dengan suhu 38°C selama 7 jam.

Pengujian kadar air dilakukan dengan metode thermogravimetri mengacu pada Ismiarti & Sumarmono (2023). Cawan krusibel dipanaskan pada suhu 105°C selama 1 jam pada oven, kemudian proses pendinginan pada desikator selama 15 menit dan ditimbang (A). Sebanyak 1,5-2,0 g (B) sampel yoghurt rendah lemak ditimbang pada cawan yang sudah kering, lalu dipanaskan pada suhu 105°C hingga konstan (C). Penentuan kadar air berdasar rumus berikut.

$$\text{Kadar air} = \frac{(A+B)-C}{B} \times 100\%$$

Pengukuran total solid yaitu 100% dikurangi kadar air.

Nilai pH ditentukan menggunakan pH meter digital (Hanna Instrument, Romania) dengan cara mengkalibrasi pH meter pada larutan buffer (pH 4,7, dan 10), kemudian elektroda dicelupkan pada sampel yang telah disiapkan. Nilai pH tertera pada *display* pH meter digital (Ismiarti *et al.*, 2023). Pengujian total asam diawali dengan menimbang sampel 5 ml dan ditambah 10 ml aquadest dalam erlenmeyer, kemudian ditambah 2 tetes indikator phenolphthalein 1%. Campuran tersebut kemudian dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai terbentuk warna merah muda. Penentuan total asam menggunakan rumus berikut (Ismiarti *et al.*, 2023).

$$\text{Total asam} = \frac{\text{ml NaOH} \times 0,1 \times 90,08}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Uji sensoris dilakukan dengan uji hedonik oleh 25 panelis agak terlatih. Parameter uji hedonik terdiri atas rasa, warna, aroma, konsistensi, *aftertaste*, dan *overall* penilaian. Mengacu pada penelitian Hafid *et al.* (2025), penilaian dilakukan melalui skoring dengan rentang skor 1-1,5 diberi nilai 1 yang artinya sangat tidak suka. Rentang skor 1,5-2,5 diberi nilai 2 (tidak suka); 2,5-3,5 diberi nilai 3 (agak suka), dan 3,5-4,5 diberi nilai 4 (suka). Sementara itu, rentang skor >4,5 diberi nilai 5 yang artinya sangat suka. Masing-masing panelis disediakan sampel dari setiap perlakuan sebanyak 50 ml untuk diuji. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis variansi (Anova) dengan *software* IBM SPSS versi 22. Data signifikan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Kimia

Pengujian kualitas kimia pada penelitian ini terdiri atas total asam tertitrasi (TAT), pH, kadar air, dan total solid. Kualitas kimia yoghurt rendah lemak dengan fortifikasi spirulina dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Kimia Yoghurt dengan Fortifikasi Spirulina

Perlakuan	TAT	pH	Kadar Air	Total Solid
0,2% Spirulina	0,46±0,05 ^b	4,74±0,05 ^a	87,80±0,03 ^c	12,15±0,03 ^a
0,4% Spirulina	0,42±0,04 ^b	4,46±0,08 ^{ab}	87,50±0,18 ^c	12,49±0,13 ^a
0,6% Spirulina	0,62±0,13 ^a	4,36±0,05 ^b	88,57±0,04 ^a	11,42±0,06 ^c
0,8% Spirulina	0,68±0,10 ^a	4,32±0,04 ^b	88,15±0,04 ^b	11,80±0,04 ^c

Catatan: huruf berbeda (^{a,b,c}) yang menyertai angka pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$)

Fortifikasi spirulina mempengaruhi ($p < 0,05$) TAT, pH, kadar air, dan total solid. Nilai TAT meningkat seiring peningkatan level spirulina, sementara nilai pH menurun. Artinya, semakin tinggi level Spirulina menyebabkan yoghurt rendah lemak semakin asam. [Brahim *et al.* \(2019\)](#) menyatakan penambahan spirulina pada yoghurt menyebabkan peningkatan TAT dan penurunan pH. Hal tersebut dikarenakan adanya efek *buffer* dari komponen spirulina yang terdiri atas protein, sitrat, laktat, dan fosfat. Hal yang sama dinyatakan oleh [Ebid *et al.* \(2022\)](#) bahwa nilai TAT lebih tinggi dan pH lebih rendah pada yoghurt dengan penambahan spirulina dibanding tanpa penambahan (kontrol). Tingginya kapasitas *buffer* dari Spirulina akibat kadar proteinnya yang tinggi (55-70%) ([Podgórska-Kryszczuk, 2024](#)), menjadi faktor yang mempengaruhi TAT dan pH pada produk yoghurt rendah lemak yang dihasilkan. Nilai pH berkisar 4,32-4,74 lebih rendah dari penelitian [Brahim *et al.* \(2019\)](#), pH yoghurt dengan penambahan spirulina memiliki pH pada kisaran 4,57-4,70. Selain itu, faktor penyebab nilai pH pada penelitian ini lebih rendah dari penelitian sebelumnya diduga karena susu yang digunakan yaitu rendah lemak. Pada susu rendah lemak yang digunakan, kadar laktosa cenderung tinggi

(5,2%) yang dapat dimetabolisme oleh kultur starter. Hasil metabolisme tersebut berupa asam laktat yang menyebabkan pH yoghurt menurun dan TAT meningkat. Sejalan dengan penelitian [Saputra *et al.* \(2017\)](#), yoghurt yang dibuat dari susu rendah lemak memiliki rasa yang lebih asam dibanding dari susu lemak penuh

Kadar air yoghurt mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan level spirulina. Sebaliknya, total solid semakin menurun. Hal ini berbeda dengan penelitian [Arslan & Aksay \(2022\)](#), semakin tinggi level spirulina yang ditambahkan pada yoghurt menunjukkan peningkatan total solid dan penurunan kadar air. Peningkatan total solid dikarenakan adanya komponen larut air pada spirulina seperti fikosianin, protein, vitamin, dan mineral larut air, serta polisakarida sehingga padatan yoghurt rendah lemak meningkat. Spirulina yang digunakan pada penelitian ini dalam bentuk *powder* (bubuk) dan tidak semua larut sempurna setelah proses inkubasi. Terdapat endapan pada yoghurt bagian bawah yang menandakan bubuk spirulina tidak sepenuhnya larut dalam campuran susu dan kultur bakteri selama proses fermentasi. Hal tersebut diduga menjadi penyebab peningkatan kadar air pada level spirulina 0,6 dan 0,8%. Meningkatnya kadar air

pada perlakuan tersebut menyebabkan total solid juga menurun. Penelitian serupa dilakukan oleh Nazir *et al.* (2022), penambahan spirulina sampai dengan level 3,5% tidak mempengaruhi kadar air yoghurt.

Karakteristik Sensoris

Pengujian kualitas sensoris yoghurt rendah lemak dengan fortifikasi Spirulina dilakukan melalui uji hedonik yang meliputi parameter rasa, aroma, warna, konsistensi, *aftertaste*, dan *overall* penilaian. Fortifikasi

spirulina tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap rasa, warna, dan konsistensi yoghurt rendah lemak, namun berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap aroma, *aftertaste*, dan *overall* penilaian. Hasil analisis sensoris yoghurt rendah lemak dengan fortifikasi spirulina tersaji pada Tabel 2. Rerata penilaian panelis terhadap rasa yaitu $2,27 \pm 1,08$ yang artinya tidak suka. Sementara itu, rerata penilaian terhadap warna dan konsistensi masing-masing $2,55 \pm 0,97$ dan $2,80 \pm 0,93$ yang artinya agak suka.

Tabel 2. Kualitas Sensoris Yoghurt Rendah Lemak dengan Fortifikasi Spirulina

Perlakuan	Rasa	Warna	Aroma	Konsistensi	<i>Aftertaste</i>	<i>Overall</i>
0,2% Spirulina	$2,70 \pm 1,12$	$2,80 \pm 1,05$	$3,15 \pm 1,13^a$	$3,00 \pm 1,12$	$2,85 \pm 1,08^a$	3.15 ± 0.93^a
0,4% Spirulina	$2,40 \pm 1,23$	$2,80 \pm 0,89$	$2,6 \pm 0,94^{ab}$	$2.85 \pm 0,81$	$2,75 \pm 0,78^a$	3.05 ± 0.88^a
0,6% Spirulina	$1,85 \pm 0,87$	$2,20 \pm 0,89$	$2,25 \pm 0,91^b$	$2.7 \pm 0,92$	$2,30 \pm 0,65^b$	$2,00 \pm 0.97^c$
0,8% Spirulina	$2,15 \pm 1,03$	$2,40 \pm 1,04$	$2,35 \pm 1,13^b$	$2.65 \pm 0,87$	$2,15 \pm 0,87^b$	2.55 ± 0.99^b

Catatan: huruf berbeda (^{a,b,c}) yang menyertai angka pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$)

Penilaian panelis terhadap aroma, *aftertaste*, dan *overall* yang paling disukai yaitu pada perlakuan penambahan 0,4% dan 0,6% Spirulina. Panelis menilai agak suka untuk ketiga parameter tersebut. Spirulina memiliki karakteristik warna dan *flavour* yang unik, sehingga penambahan dengan konsentrasi yang tepat perlu dilakukan untuk mencegah *off-flavour* pada yoghurt. Ebid *et al.* (2022) menyatakan bahwa pada level tertentu, spirulina menyebabkan rasa yang kurang disukai panelis yang disebabkan oleh adanya oksidasi lemak dan *off-flavour* yang dihasilkan oleh mineral. Selain itu, yoghurt yang dibuat dari susu rendah lemak juga memiliki karakteristik rasa yang lebih asam dan

konsistensi lebih encer, sehingga penilaian panelis cenderung rendah (Saputra *et al.*, 2017).

Rasa, warna, dan konsistensi yoghurt tidak berubah setelah diformulasi dengan Spirulina sampai dengan 0,8%. Khaledabad *et al.* (2020) menyatakan bahwa penambahan spirulina pada susu fermentasi menyebabkan warna kehijauan maupun kebiruan karena adanya partikel-partikel spirulina yang terakumulasi. Penambahan spirulina 0,2-0,8% menghasilkan warna yang cenderung sama, artinya level tersebut tidak menyebabkan perubahan warna yang signifikan dan masih dapat diterima oleh panelis. Selain itu, rasa dan konsistensi juga cenderung sama. Artinya, level tersebut tidak mempengaruhi rasa dan konsistensi secara signifikan. Namun demikian,

panelis cenderung tidak suka dengan rasa yoghurt rendah lemak dengan penambahan spirulina. Hal ini dikarenakan selain rasa asam yang lebih tajam pada yoghurt rendah lemak dibanding lemak penuh, rasa spirulina juga belum cukup familiar bagi panelis, sehingga panelis memberikan penilaian tidak suka.

Sementara itu, aroma, *aftertaste*, dan *overall* penilaian paling disukai yaitu pada penambahan spirulina 0,2% dan 0,4%. Persentase yang tepat menjadi hal yang penting karena penambahan spirulina dalam jumlah tertentu pada produk pangan dapat menyebabkan *off-flavor* (Fitriya & Alfionita, 2019b). Penelitian Ilavarasan *et al.* (2022) menunjukkan penambahan 0,6% spirulina dalam bentuk cair pada yoghurt merupakan level yang paling baik dengan nilai sensoris paling tinggi. Level tersebut berbeda dengan hasil penelitian ini, karena perbedaan metode penambahan. Spirulina yang ditambahkan dalam bentuk bubuk artinya memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dibanding penambahan dalam bentuk cair karena ada penambahan air sebelum ditambahkan pada yoghurt. Kualitas sensoris merupakan atribut utama yang penting untuk dipertimbangkan, sementara itu manfaat bagi kesehatan dari yoghurt merupakan atribut yang penting setelah sensoris (Khaledabad *et al.*, 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Fortifikasi spirulina 0,2% menghasilkan yoghurt rendah lemak dengan kualitas kimia dan sensoris terbaik. Selain itu, perlu adanya bahan tambahan seperti pemanis untuk mengurangi rasa asam pada yoghurt rendah

lemak sekaligus untuk memperbaiki *off-flavour* dari spirulina.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Undaris yang telah memberikan pendanaan terhadap penelitian ini melalui skema Hibah Penelitian Dosen.

PERNYATAAN KONTRIBUSI

Semua penulis berkontribusi pada penelitian dan penyusunan artikel ini dengan porsi yang seimbang.

DAFTAR PUSTAKA

- AlFadhly, N. K. Z., Alhelfi, N., Altemimi, A. B., Verma, D. K., Cacciola, F., & Narayanankutty, A. (2022). Trends and technological advancements in the possible food applications of Spirulina and their health benefits: A Review. *Molecules*, 27(17), 2–40. <https://doi.org/10.3390/molecules27175584>
- Arslan, R., & Aksay, S. (2022). Investigation of sensorial and physicochemical properties of yoghurt colored with phycocyanin of *Spirulina platensis*. *Journal of Food Processing and Preservation*, 46(6), 1. <https://doi.org/10.1111/jfpp.15941>
- Brahim, B., Felfoul, I., Bouaziz, M. A., & Gharred, T. (2019). Investigation of physicochemical, nutritional, textural, and sensory properties of yoghurt fortified with fresh and dried *Spirulina (Arthrospira platensis)*. *Article in International Food Research Journal*, 26, 1565–1576. <https://www.researchgate.net/publication/337797420>
- Ebid, W. M. A., Ali, G. S., & Elewa, N. A. H. (2022). Impact of *Spirulina platensis* on physicochemical, antioxidant, microbiological and sensory properties of functional labneh. *Discover Food*, 2(1).

- <https://doi.org/10.1007/s44187-022-00031-7>
- Fadillah, M., Syamsu, M., & Kaulika, S. A. (2022). Uji tingkat keasaman dan sifat fisik Yoghurt dengan penambahan Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*) dan Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*). *Risenologi*, 7(1), 49–53. <https://doi.org/10.47028/j.risenologi.2022.71.314>
- Fitriya, W., & Alfionita, K. (2019a). The capability of Cinnamon as an off-flavor masking agent for *Spirulina platensis* enriched food product. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 20(2), 95. <https://doi.org/10.22146/jfs.35546>
- Fitriya, W., & Alfionita, K. (2019b). The capability of Cinnamon as an off-flavor masking agent for *Spirulina platensis* enriched food product. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 20(2), 95. <https://doi.org/10.22146/jfs.35546>
- Hafid, H., Fatmawati, W. O., Pancar, F. M., & Ananda, S. H. (2025). Evaluasi Mutu Sensori Daging Ayam Kampung Super yang Dimarinasi Air Kelapa Terfermentasi pada Lama Perendaman yang Berbeda. *Jurnal Triton*, 16(1), 241–247. <https://doi.org/10.47687/jt.v16i1.1337>
- Hartati, Hilmi, I., Nur, D., Awaludin, K., Fadhlurrohman, I., Arkan, N. D., Sumarmono, J., & Setyawardani, T. (2025). Fortifikasi teh Rosella Ungu (*Hibiscus sabdariffa* Linn) sebagai pewarna alami terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik yoghurt. *Jurnal Triton*, 16(1), 188–198. <https://doi.org/doi.org/10.47687/jt.v16i1.936>
- Ilavarasan, R., Vijay, L., & Karthikeyan, N. (2022). Sensory and textural properties of functional yoghurt enriched with *Spirulina* and natural honey. *The Pharma Innovation Journal*, 11, 648–651. www.thepharmajournal.com
- Ismiarti, Luthfi, N., & Putri, B. N. (2023). Karakteristik Keju Lunak dengan Kultur Tunggal dan Campuran *Lactobacillus rhamnosus* dan *Pediococcus pentosaceus* pada Penyimpanan Dingin. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 4(1), 340–349. <https://doi.org/10.47687/snppvp.v4i1.657>
- Ismiarti, & Sumarmono, J. (2023). Kualitas susu sapi pasteurisasi dengan penambahan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) pada penyimpanan dingin. *Jurnal Triton*, 14(1), 153–161. <https://doi.org/10.47687/jt.v14i1.401>
- Ismiarti, 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>
- Khaledabad, M. A., Ghasempour, Z., Kia, E. M., Bari, M. R., & Zarrin, R. (2020). Probiotic yoghurt functionalised with microalgae and Zedo gum: chemical, microbiological, rheological and sensory characteristics. *International Journal of Dairy Technology*, 73(1), 67–75. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12625>
- Nazir, F., Saeed, M., Abbas, A., Majeed, M. R., Israr, M., Zahid, H., & Nasir, M. (2022). Development, quality assessment and nutritive valorization of *Spirulina platensis* in yoghurt spread. *Food Science and Applied Biotechnology*, 5(2), 106–118. <https://doi.org/10.30721/fsab2022.v5.i2>
- Podgórska-Kryszczuk, I. (2024). *Spirulina*—an invaluable source of macro- and micronutrients with broad biological activity and application potential. *Molecules*, 29(22), 1–24. <https://doi.org/10.3390/molecules2922587>
- Puspadani, E., Rustanti, N., & Fitranti, D. Y. (2019). Total Bakteri Asam Laktat, aktivitas antioksidan, dan uji penerimaan yoghurt sinbiotik dengan penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpania sappan* L). *Journal of Nutrition College*, 8(3), 172–177. <https://doi.org/10.14710/jnc.v8i3.25807>

- Ramadhan, A. D., Maslachah, L. W., Nurjannah, D. A. K., Setyawardani, T., Sumarmono, J., Fadhlurrohman, I., & Arkan, N. D. (2024). Sifat fisikokimia dan organoleptik yoghurt dengan fortifikasi Teh Pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 6(4), 336–344. <https://doi.org/10.56625/jipho.v6i4.67>
- Ramayani, G., Rustanti, N., & Fitranti, D. Y. (2018). Total Bakteri Asam Laktat (BAL), aktivitas antioksidan, dan penerimaan yoghurt herbal sinbiotik dengan penambahan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). *Journal of Nutrition College*, 7(3), 140–146. <https://doi.org/10.14710/jnc.v7i3.22273>
- Saputra, D. C., Ismiarti, Rahardjo, A. H. D., & Sumarmono, J. (2017). Tingkat keasaman dan sifat organoleptik yoghurt rendah dengan level penambahan madu yang berbeda. *Prosiding Seminar Teknologi Dan Agribisnis Peternakan V: Teknologi Dan Agribisnis Peternakan Untuk Mendukung Ketahanan Pangan*. <http://jnp.fapet.unsoed.ac.id/index.php/psv/article/view/446>
- Stijepić, M., Đurđević-Milošević, D., & Glušac, J. (2012). Production of low fat yoghurt enriched with different functional ingredients. *Quality of Life (Banja Luka) - APEIRON*, 3(1–2), 5. <https://doi.org/10.7251/qol1201005s>
- Suwono, L. V., & Suryoprabowo, S. (2025). Nutrition and health functions of Spirulina and its application in food industry: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1488(1), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1488/1/012101>