

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian parameter penelitian meliputi nilai pH, total asam tertitiasi (TAT), warna, dan kadar air *cream cheese* probiotik dengan penambahan inokulum *L. rhamnosus* RAL27 digunakan untuk mengetahui kualitas produk yang dapat dilihat pada pembahasan berikut.

4.1 Nilai pH

Nilai pH merupakan nilai yang menunjukkan derajat keasaman suatu bahan dan pada produk fermentasi sangat berkaitan dengan kadar asam yang dihasilkan (Prastujati *et al.*, 2018). Nilai pH yang semakin rendah menunjukkan semakin tinggi tingkat keasaman dari suatu produk dan sebaliknya. Hasil pengujian nilai pH pada *cream cheese* dengan penambahan inokulum *L. rhamnosus* RAL27 pada konsentrasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 3. Data lengkap nilai pH dapat dilihat pada Lampiran 1 dan Lampiran 10.

Tabel 3. Nilai pH *Cream Cheese* Probiotik dengan Penambahan Inokulum *L. rhamnosus* RAL27

Konsentrasi Inokulum	Nilai pH
0%	5,65 ± 0,013 ^d
1%	4,30 ± 0,012 ^c
3%	4,00 ± 0,016 ^b
5%	3,97 ± 0,013 ^a

Keterangan : Data yang ditampilkan merupakan hasil rata-rata ± standar deviasi. Superskrip huruf kecil yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan data pada Tabel 3, penambahan inokulum *L. rhamnosus* RAL27 berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai pH *cream cheese* probiotik.

Variasi konsentrasi inokulum menghasilkan perbedaan yang nyata pada nilai pH. Nilai pH tertinggi terdapat pada inokulum 0% yang menunjukkan nilai 5,65 dan nilai terendah terdapat pada inokulum 5% dengan nilai pH 3,97. Data tersebut menunjukkan bahwa nilai pH *cream cheese* probiotik mengalami penurunan seiring dengan penambahan inokulum *L. rhamnosus* RAL27 yang semakin banyak. Menurut USDA *Specifications for Cream Cheese* (1994), nilai pH *cream cheese* berada pada kisaran 4,4–4,9. Berdasarkan data pada Tabel 3, menunjukkan bahwa sampel dengan konsentrasi 1% dan 3% adalah yang paling mendekati dengan standar.

Penurunan nilai pH pada produk fermentasi terjadi akibat aktivitas metabolisme BAL dalam menguraikan laktosa menjadi asam laktat yang bersifat asam. Semakin banyak asam laktat yang dihasilkan maka produk akan mempunyai rasa yang semakin asam dan nilai pH akan semakin rendah (Barus *et al.*, 2019). Wardani *et al.* (2017) mengatakan bahwa peningkatan konsentrasi kultur BAL pada produk susu fermentasi menyebabkan penurunan nilai pH secara signifikan karena semakin banyak asam organik, terutama asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi. Ketika fermentasi berlangsung dan asam laktat semakin banyak terbentuk, maka jumlah ion H^+ di dalam medium (susu) meningkat. Nilai pH berbanding terbalik dengan konsentrasi ion H^+ , maka peningkatan ion H^+ ini menyebabkan nilai pH turun dan medium (susu) menjadi lebih asam (Majddiyah dan Farida, 2023).

Konsentrasi inokulum yang semakin tinggi mempengaruhi semakin banyak pula BAL sejak awal fermentasi. Hal ini membuat bakteri lebih banyak

menggunakan laktosa untuk pertumbuhan serta aktivitas metabolismenya, sehingga produksi asam laktat berlangsung lebih cepat dan menyebabkan pH menurun Wardani *et al.* (2017). Kondisi pH yang semakin turun mendekati titik isoelektrik (sekitar pH 4,6) menyebabkan terjadinya koagulasi protein susu yang lebih optimal dan membentuk tekstur *cream cheese* (Ardelia *et al.*, 2020). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai pH *cream cheese* mengalami penurunan mencapai 3,97 pada konsentrasi tertinggi. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Yusuf *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa fermentasi susu menggunakan isolat *Lactocaseibacillus rhamnosus* RAL27 selama 24 jam pada suhu 37°C menghasilkan pH akhir sebesar 3,53. Nilai tersebut menunjukkan bahwa isolat ini mampu menghasilkan kondisi lingkungan yang cukup asam selama proses fermentasi.

4.2 Total Asam Titrasi

Total asam titrasi merupakan jumlah asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi (Prastujati *et al.*, 2018). Nilai TAT umumnya berbanding terbalik dengan pH, namun memberikan informasi yang lebih mendalam terkait akumulasi asam. Hasil pengujian TAT pada *cream cheese* dengan penambahan inokulum *L. rhamnosus* RAL27 pada konsentrasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 4. Data lengkap TAT dapat dilihat pada Lampiran 2 dan Lampiran 11.

Tabel 4. Total Asam Tertitrasi pada *Cream Cheese* dengan penambahan inokulum *L.rhamnosus* RAL27

Konsentrasi Inokulum	Total Asam Tertitrasi (%)
0%	0,35 ± 0,010 ^a
1%	0,46 ± 0,010 ^b
3%	0,59 ± 0,023 ^c
5%	0,61 ± 0,021 ^d

Keterangan : Data yang ditampilkan merupakan hasil rata-rata ± standar deviasi. Superskrip huruf kecil yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan data pada Tabel 4, penambahan inokulum *L. rhamnosus* RAL27 berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai TAT *cream cheese* probiotik. Variasi konsentrasi inokulum menghasilkan perbedaan yang nyata pada nilai total asam. TAT tertinggi terdapat pada konsentrasi 5% yang menunjukkan nilai 0,61 dan nilai terendah terdapat pada konsentrasi 0% dengan TAT sebesar 0,35. Data tersebut menunjukkan bahwa TAT *cream cheese* probiotik mengalami peningkatan seiring dengan penambahan inokulum *L. rhamnosus* RAL27 yang semakin banyak.

TAT merupakan parameter yang menunjukkan jumlah keseluruhan asam produk utama metabolisme BAL (Setiarto *et al.*, 2017). Peningkatan konsentrasi BAL akan meningkatkan jumlah sel aktif yang memfermentasi laktosa menjadi asam laktat, sehingga nilai TAT meningkat. Hal ini sesuai dengan Fadhlurrohman dan Susanto (2024) yang menjelaskan bahwa konsentrasi starter pada produk susu fermentasi sangat memengaruhi total asam, karena semakin banyak populasi awal BAL maka semakin besar produksi asam selama fermentasi. Kondisi ini sejalan dengan mekanisme fermentasi susu di mana peningkatan jumlah BAL akan meningkatkan produksi metabolit primer berupa asam laktat dan sebagian asam organik lain seperti asam asetat.

TAT berperan penting dalam pembentukan struktur dan cita rasa *cream*

cheese. *Cream cheese* termasuk kategori keju lunak yang pembentukannya sangat bergantung pada proses fermentasi asam. Asam laktat yang dihasilkan selama fermentasi berperan penting pada fase penggumpalan susu, termasuk laju agregasi misel kasein serta efektivitas *rennet* (Ismiarti *et al.*, 2023). Oleh karena itu, dengan meningkatnya nilai TAT, *cream cheese* akan memiliki struktur yang lebih stabil dengan terbentuknya *curd* yang lebih optimal. Peningkatan TAT yang tidak terlalu besar antara 3% (0,59) dan 5% (0,61) dapat disebabkan karena kondisi fermentasi pada konsentrasi inokulum yang lebih tinggi telah mendekati kondisi optimum, sehingga substrat (laktosa) mulai terbatas dan kondisi asam yang dihasilkan mulai menghambat aktivitas bakteri. Kondisi yang semakin asam (ekstrem) dapat menurunkan aktivitas BAL sehingga produksi asam menjadi tidak secepat fase sebelumnya, bahkan juga dapat terhenti (Papadimitriou *et al.*, 2016). Kondisi tersebut menyebabkan peningkatan TAT tetap terjadi, namun dengan laju yang lebih lambat. Nilai TAT ini bersifat berbanding terbalik dengan nilai pH. Peningkatan TAT akan diikuti oleh penurunan nilai pH akibat meningkatnya konsentrasi ion H^+ dalam produk fermentasi, sebagaimana terlihat pada hasil parameter sebelumnya.

4.3 Warna

Warna adalah pantulan cahaya dari suatu bahan yang ditimbul dan terima oleh indera penglihatan (Fatma dan Munawaroh, 2024). Warna merupakan atribut visual penting yang memengaruhi penerimaan konsumen terhadap *cream cheese*. Hasil pengujian warna pada *cream cheese* dengan penambahan inokulum *L. rhamnosus* RAL27 pada konsentrasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 5. Data

lengkap warna dapat dilihat pada lampiran 3, 4, 5 dan 12, 13, 14.

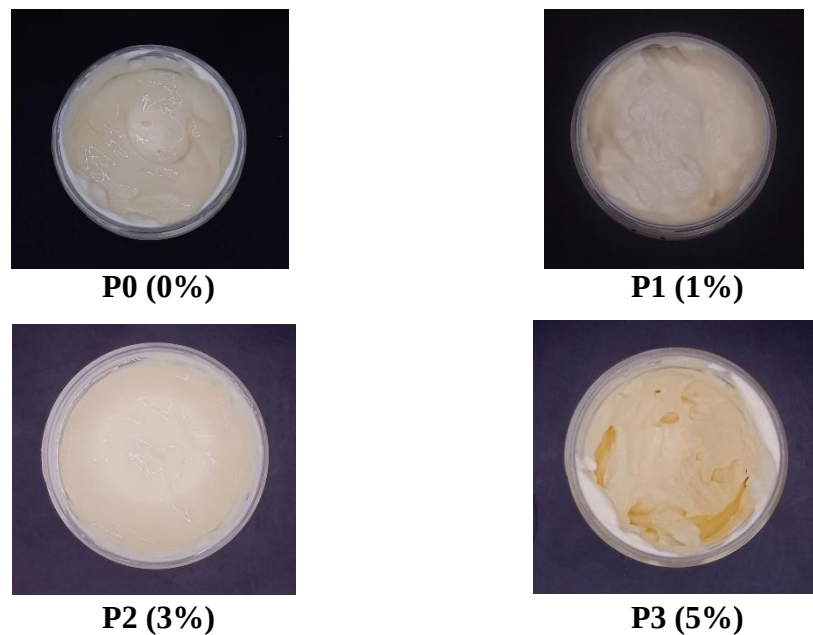
Tabel 5. Warna *Cream Cheese* Probiotik dengan Penambahan Inokulum *L. rhamnosus* RAL27.

Konsentrasi Inokulum	Uji Warna				
	Nilai L*	Nilai a*	Nilai b*	ΔE	WI
0%	90,70 $\pm$ 0,316 ^a	3,34 $\pm$ 0,114 ^{bc}	21,56 $\pm$ 0,207 ^{ab}	0	76,28
1%	91,54 $\pm$ 0,241 ^b	3,54 $\pm$ 0,207 ^c	22,00 $\pm$ 0,485 ^b	0,83	76,16
3%	91,70 $\pm$ 0,592 ^b	3,14 $\pm$ 0,114 ^{ab}	21,42 $\pm$ 0,409 ^a	1,22	76,81
5%	90,70 $\pm$ 0,583 ^a	3,00 $\pm$ 0,158 ^a	21,08 $\pm$ 0,277 ^a	0,66	76,76

Keterangan : Data yang ditampilkan merupakan hasil rata-rata $\pm$ standar deviasi. Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$). ΔE merupakan nilai perubahan warna sampel yang dibandingkan dengan kontrol. WI merupakan nilai derajat keputihan sampel.

Berdasarkan data pada Tabel 5, penambahan inokulum *L. rhamnosus* RAL27 berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap warna *cream cheese* probiotik yang meliputi nilai L*, a*, dan b*. Nilai L* meningkat dari 0% (90,70) hingga 3% (91,70) yang menjadi nilai tertinggi, namun nilai menurun pada konsentrasi 5% menjadi 90,70. Nilai a* dan b* pada konsentrasi 1% menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari kontrol, akan tetapi nilai pada konsentrasi 3% dan 5% lebih rendah dari 1%. Data tersebut menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi inokulum BAL terhadap warna tidak bersifat linier.

Berdasarkan aspek warna, *cream cheese* yang baik umumnya memiliki karakteristik putih cerah hingga putih kekuningan khas produk susu fermentasi (Sulistiawati *et al.*, 2026). *Cream cheese* segar umumnya memiliki nilai L* yang tinggi, nilai a* mendekati nol, dan nilai b* positif rendah yang menunjukkan warna putih kekuningan khas produk susu fermentasi (Ong *et al.*, 2020). Kenampakan warna *cream cheese* probiotik dengan penambahan inokulum *L. rhamnosus* RAL27 dapat dilihat pada Ilustrasi 4.



Ilustrasi 4. Kenampakan Warna *Cream Cheese* dengan Variasi Konsentrasi Inokulum *L. rhamnosus* RAL27

Sistem warna CIELAB (L^* , a^* , b^*) banyak digunakan dalam analisis produk susu karena mampu menggambarkan perubahan warna secara kuantitatif dan sensitif terhadap perubahan struktur mikro. Nilai L^* merepresentasikan kecerahan (0 = hitam, 100 = putih), sedangkan a^* menunjukkan spektrum merah (+80) hingga hijau (−80), dan b^* menunjukkan spektrum kuning (+70) hingga biru (−70). Pada produk susu, nilai L^* yang tinggi umumnya dikaitkan dengan dispersi cahaya oleh globula lemak dan misel kasein yang terdistribusi merata dalam matriks (Rohman dan Maharani, 2020). Nilai L^* yang lebih tinggi hingga perlakuan konsentrasi 3% menunjukkan bahwa pada konsentrasi inokulum 3% terbentuk struktur gel yang mampu memantulkan cahaya lebih optimal sehingga mendekati nilai putih maksimum (100). Nilai L^* berada pada kisaran tinggi (± 90 –91) yang

menunjukkan bahwa seluruh sampel memiliki warna dasar putih cerah khas *cream cheese* (Sulistiawati *et al.*, 2026). Perlakuan dengan konsentrasi yang lebih tinggi (5%) menyebabkan intensitas fermentasi yang lebih besar menyebabkan akumulasi asam lebih tinggi sehingga jaringan protein menjadi lebih padat dan sedikit mengalami kontraksi. Struktur yang terlalu kompak dapat menurunkan kemampuan cahaya dalam menembus media sehingga nilai L^* sedikit menurun meskipun masih berada pada kategori sangat cerah (Ibáñez *et al.*, 2016.)

Nilai a^* pada penelitian ini berada pada kisaran +3 hingga +3,5. Jika dibandingkan dengan rentang maksimal +80 pada skala CIELAB, maka nilai tersebut menunjukkan bahwa intensitas kemerahan pada *cream cheese* sangat kecil dan tidak dominan. Demikian pula nilai b^* yang berada pada kisaran +21 hingga +22 menunjukkan kecenderungan warna kuning ringan, karena berada pada sisi positif spektrum kuning. Peningkatan nilai a^* dan b^* pada produk umumnya dipengaruhi oleh kandungan pigmen alami seperti karoten sebagai pigmen kuning yang banyak terdapat pada lemak susu dan riboflavin yang banyak terkandung pada *whey* susu (Rohman dan Maharani, 2020). Nilai yang lebih rendah pada perlakuan konsentrasi yang lebih tinggi (3% dan 5%) dapat dikaitkan dengan intensitas fermentasi yang lebih tinggi sehingga menghasilkan akumulasi asam lebih besar. Kondisi asam yang lebih tinggi dapat menyebabkan struktur gel menjadi lebih padat dan sedikit mengalami sineresis ringan (Adelya *et al.*, 2025). Hal tersebut dapat menyebabkan distribusi partikel menjadi kurang homogen dan refleksi cahaya menurun. Hal tersebut sejalan dengan Teichert *et al.* (2020), yang menyatakan bahwa konsentrasi inokulum dapat memengaruhi karakteristik warna melalui

proses fermentasi yang menyebabkan perubahan sifat fisik dan kimia bahan, sehingga dapat memengaruhi penampakan produk termasuk warna.

Tabel 6. ΔE dan *Whiteness Index Cream Cheese* Probiotik dengan Penambahan Inokulum *L. rhamnosus* RAL27.

Konsentrasi Inokulum	ΔE	<i>Whiteness Index</i> (WI)
0%	0	76,28 $\pm$ 0,163
1%	0,83 $\pm$ 0,144	76,16 $\pm$ 0,507
3%	1,22 $\pm$ 0,159	76,81 $\pm$ 0,323
5%	0,66 $\pm$ 0,122	76,76 $\pm$ 0,416

Keterangan : Data yang ditampilkan merupakan hasil rata-rata $\pm$ standar deviasi. ΔE merupakan nilai perubahan warna sampel yang dibandingkan dengan kontrol. WI merupakan nilai derajat keputihan sampel.

Secara keseluruhan, warna *cream cheese* yang dihasilkan dalam penelitian ini tetap berada dalam rentang putih hingga putih krem khas keju lunak. Perbedaan warna antar perlakuan dapat diamati melalui nilai ΔE yang menggambarkan besarnya perubahan warna dibandingkan dengan kontrol (Papia dan Kondi, 2025). Oleh karena itu, nilai ΔE pada kontrol bernilai 0 karena tidak terdapat perbedaan warna terhadap dirinya sendiri. Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai ΔE tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi 3% (1,22), sedangkan nilai terendah pada konsentrasi 5% (0,66). Menurut Arief *et al.* (2025), nilai ΔE yang pada kisaran 1 menunjukkan perbedaan warna yang relatif kecil sehingga sulit dibedakan. Nilai ΔE yang cenderung kecil (<1) pada perlakuan konsentrasi inokulum menunjukkan bahwa perubahan warna yang terjadi sangat kecil dibandingkan kontrol. Semakin besar nilai ΔE , maka semakin besar pula perubahan warna yang terjadi (Ramadhan *et al.*, 2025)

Berdasarkan Tabel 6, nilai WI *cream cheese* probiotik pada penelitian ini berkisar antara 76,16 – 76,81. WI merupakan derajat keputihan dari suatu sampel

(Komalasari *et al.*, 2025). Nilai WI tertinggi diperoleh pada konsentrasi 3% (76,81), yang menunjukkan kecenderungan menghasilkan warna yang lebih putih dibandingkan perlakuan lainnya. Karakteristik warna putih pada produk susu fermentasi umumnya dipengaruhi oleh ukuran globula lemak dan struktur protein yang berperan dalam penyebaran cahaya (Milovanovic *et al.*, 2020). Selain itu, Teichert *et al.* (2020) juga menyatakan bahwa karakteristik warna dapat dipengaruhi oleh proses fermentasi yang menyebabkan perubahan sifat fisik dan kimia bahan, sehingga dapat memengaruhi penampakan produk termasuk warna.

4.4 Kadar Air

Kadar air merupakan persentase air yang terkandung dalam suatu bahan pangan (Herliyana *et al.*, 2021). Kadar air ini dapat mempengaruhi kenampakan tekstur, cita rasa, kesegaran, serta daya simpan bahan pangan tersebut. Hasil pengujian kadar air pada *cream cheese* dengan penambahan inokulum *L. rhamnosus* RAL27 pada konsentrasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 7. Data lengkap kadar air dapat dilihat pada lampiran 6 dan Lampiran 15.

Tabel 7. Kadar Air Cream Cheese Probiotik dengan Penambahan Inokulum *L. rhamnosus* RAL27.

Konsentrasi Inokulum	Kadar Air (%)
0%	60,56 ± 0,443 ^b
1%	69,10 ± 0,939 ^a
3%	68,88 ± 1,886 ^a
5%	68,59 ± 0,436 ^a

Keterangan : Data yang ditampilkan merupakan hasil rata-rata ± standar deviasi. Superskrip huruf kecil yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan data pada Tabel 7, penambahan inokulum *L. rhamnosus* RAL27 berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air *cream cheese* probiotik.

Variasi konsentrasi inokulum 1%, 3%, dan 5% tidak menghasilkan perbedaan yang nyata, namun ketiganya berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 0%. Kadar air terendah terdapat pada konsentrasi 0% dengan nilai 60,56 dan meningkat signifikan pada konsentrasi 1% dengan nilai 69,10. Perlakuan dengan konsentrasi lebih tinggi (3% dan 5%) menghasilkan kadar air berturut-turut 68,88% dan 68,59%, namun perbedaan ini tidak signifikan secara statistik dibandingkan 1%. Berdasarkan *General Standard for Cheese (CXS 283-1978)*, *soft cheese* memiliki kadar air >67%. Hasil data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa sampel dengan konsentrasi 1%, 3%, dan 5% telah memenuhi karakteristik *cream cheese* sebagai *soft cheese*.

Berdasarkan Tabel 7, nilai kadar air menunjukkan kecenderungan nilai yang lebih rendah seiring dengan meningkatnya konsentrasi inokulum. Nilai kadar air yang lebih rendah tersebut dapat dipengaruhi oleh perubahan struktur matriks protein susu selama proses fermentasi oleh bakteri asam laktat. Aktivitas metabolik bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat yang menyebabkan penurunan pH selama proses pembentukan *curd*. Penurunan pH memicu destabilisasi misel kasein sehingga terjadi agregasi protein susu dan terbentuk gel kasein pada *curd* (Li *et al.*, 2020). Kondisi tersebut menyebabkan terbentuknya struktur gel yang lebih padat sehingga *whey* lebih mudah terpisah. Akibatnya, jumlah air yang tertinggal dalam matriks *curd* menjadi lebih sedikit sehingga kadar air produk yang dihasilkan cenderung menurun. Hal tersebut sejalan dengan Tawfiq *et al.* (2023), yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi kultur starter dapat menyebabkan penurunan kadar air produk akibat perubahan struktur *curd* dan meningkatnya pelepasan *whey* selama proses pembentukan keju.

Perubahan kadar air dapat dikaitkan dengan nilai *Water Holding Capacity* (WHC) yang mencerminkan kemampuan matriks protein dalam mempertahankan air (Nurjaya *et al.*, 2023). Meskipun kadar air pada sampel 1% (69,10%), 3% (68,88%), dan 5% (68,59%) tidak berbeda nyata, nilai WHC pada Lampiran 13 menunjukkan kecenderungan nilai yang semakin rendah dari 1% (82,65%) hingga 5% (78,04%). Menurut Ong *et al.* (2020), penurunan pH selama fermentasi menyebabkan berkurangnya muatan negatif kasein dan meningkatnya interaksi protein, sehingga terbentuk jaringan yang lebih padat dengan ukuran pori yang lebih kecil. Pada kondisi mendekati titik isoelektrik, kapasitas hidrasi protein menurun sehingga kemampuan menahan air menjadi lebih rendah yang mengakibatkan pelepasan molekul air pada permukaan (Setiadi *et al.*, 2023). Hal tersebut tercermin pada nilai WHC yang lebih rendah pada perlakuan P3 dengan nilai pH yang semakin rendah pula. Meskipun kadar air antar perlakuan tidak berbeda nyata, nilai WHC menunjukkan adanya perubahan kemampuan matriks protein dalam menahan air.

Perubahan karakteristik kadar air pada penelitian ini berkaitan dengan proses fermentasi yang dipengaruhi oleh konsentrasi inokulum bakteri asam laktat. Peningkatan konsentrasi inokulum menyebabkan aktivitas metabolisme bakteri semakin tinggi sehingga konversi laktosa menjadi asam laktat berlangsung lebih intensif (Wardani *et al.*, 2017). Hal ini terlihat dari meningkatnya nilai total asam tertitrasi yang diikuti dengan penurunan nilai pH produk. Penurunan pH yang mendekati titik isoelektrik kasein (sekitar pH 4,6) dapat memengaruhi struktur protein kasein melalui proses koagulasi, sehingga membentuk matriks protein yang

menentukan tekstur dan kemampuan retensi air pada *cream cheese*. Selain itu, perubahan matriks protein juga dapat memengaruhi karakteristik warna dengan menurunkan refleksi cahaya (Adelya *et al.*, 2025).

4.5 Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik pada penelitian ini dilakukan metode *checklist* dengan menentukan hasil terbaik dari *cream cheese* probiotik yang ditinjau dari nilai pH, total asam tertitrasi (TAT), warna, dan kadar air (Dwiloka *et al.*, 2024). Penilaian hasil terbaik pada *cream cheese* probiotik ditetapkan berdasarkan standar pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Data perlakuan terbaik formulasi *cream cheese* probiotik disajikan pada Tabel 8. Berdasarkan hasil rekapitulasi jumlah *checklist* pada Tabel 8, perlakuan 3% memperoleh jumlah *checklist* terbanyak dibandingkan perlakuan lainnya, sehingga ditetapkan sebagai perlakuan terbaik.

Tabel 8. Data Analisis Perlakuan Terbaik

Parameter	Konsentrasi Inokulum				Standar atau Kriteria
	0%	1%	3%	5%	
Nilai pH	-	√	√	-	Kisaran 4,4 – 4,9 (USDA Specifications for <i>Cream Cheese</i> , <i>Cream cheese</i> with other Foods, and Related Products, 1994)
Total Asam Tertitrasi	√	√	√	√	Minimal 0,3% (CODEX STAN 243–2003)
Warna	-	-	√	-	Putih cerah khas <i>cream cheese</i> (Sulistiawati <i>et al.</i> , 2026)
Kadar Air	-	√	√	√	Kadar air >67% (CXS 283–1978)
Jumlah Ceklis	1	3	4	2	

Keterangan : √ menunjukkan karakteristik yang lebih baik untuk setiap perlakuan

Nilai pH merupakan indikator utama dalam produk fermentasi karena menunjukkan tingkat keasaman yang terbentuk akibat aktivitas bakteri asam laktat. Mengacu pada USDA *Specifications for Cream Cheese* (1994), nilai pH *cream cheese* berada pada kisaran 4,4–4,9. Hasil pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan 1% memiliki nilai pH 4,30 dan 3% sebesar 4,00. Nilai tersebut sedikit lebih rendah dibandingkan standar USDA, yang mengindikasikan tingkat keasaman yang lebih tinggi. Penurunan pH ini berkaitan dengan meningkatnya produksi asam laktat akibat fermentasi (Noor *et al.*, 2017). Semakin tinggi konsentrasi inokulum bakteri asam laktat, maka semakin banyak laktosa yang diubah menjadi asam laktat, sehingga pH produk menurun (Pratama *et al.*, 2020). Meskipun berada sedikit di bawah rentang standar, nilai pH tersebut masih mendukung pembentukan struktur gel protein yang stabil pada *Cream Cheese*.

Hasil TAT pada Tabel 4 menunjukkan bahwa seluruh perlakuan memenuhi standar minimum $\geq 0,3\%$ asam laktat produk susu fermentasi, sebagaimana tercantum dalam *Codex Standard for Fermented Milks (CODEX STAN 243-2003)*. Nilai TAT yang diperoleh, yaitu 0% (0,35%), 1% (0,46%), 3% (0,59%), dan 5% (0,61%). Peningkatan nilai TAT sejalan dengan penurunan pH, karena akumulasi asam laktat yang lebih tinggi menyebabkan lingkungan produk menjadi lebih asam (Emmawati *et al.*, 2020). Perlakuan 3% menunjukkan nilai TAT yang tinggi namun masih dalam batas yang dapat diterima, sehingga mendukung karakteristik keasaman yang optimal tanpa menimbulkan rasa asam berlebihan.

Berdasarkan aspek warna, *cream cheese* yang baik memiliki karakteristik putih cerah khas *cream cheese* (Sulistawati *et al.*, 2026). Hasil $L^* a^* b^*$ pada Tabel

5 dapat dihitung menggunakan rumus untuk memperoleh nilai derajat warna putih yang disebut juga dengan *Whiteness Index* (WI). Berdasarkan data WI pada Tabel 6, diperoleh nilai pada perlakuan konsentrasi 0% (76,28), 1% (76,16), 3% (76,81), serta 5% (76,76). Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan 3% memiliki nilai derajat warna putih tertinggi (76,81), yang menandakan perlakuan tersebut menghasilkan warna yang lebih putih dibandingkan perlakuan lainnya. Semakin tinggi nilai derajat putih dari suatu bahan, maka semakin putih warna keju krim tersebut (Yahya *et al.*, 2024). Warna putih cerah dipengaruhi oleh struktur matriks protein dan distribusi lemak yang homogen. Penurunan pH mendekati titik isoelektrik kasein (sekitar pH 4,6) menyebabkan koagulasi protein berlangsung optimal sehingga terbentuk struktur gel yang mampu memantulkan cahaya lebih baik. Pada perlakuan 3%, kondisi keasaman yang terbentuk menghasilkan struktur yang stabil dan warna yang lebih cerah.

Parameter kadar air juga berperan penting dalam menentukan karakteristik tekstur *cream cheese*. Berdasarkan *General Standard for Cheese* (CXS 283-1978), *soft cheese* memiliki kadar air > 67%. Hasil pada Tabel 6 menunjukkan bahwa kadar air pada sampel 1% (69,10%), 3% (68,88%), dan 5% (68,59%) telah memenuhi karakteristik *soft cheese*. Akan tetapi, kadar air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tekstur terlalu lunak (Aeni *et al.*, 2025).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penambahan inokulum *Lacticaseibacillus rhamnosus* RAL27 dengan konsentrasi berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH, TAT, warna, dan kadar air *cream cheese* probiotik. Peningkatan konsentrasi inokulum menyebabkan penurunan nilai pH dan peningkatan total asam tertitrasi yang menunjukkan semakin intensifnya aktivitas fermentasi bakteri asam laktat. Perubahan keasaman tersebut turut memengaruhi struktur gel protein sehingga berdampak pada karakteristik warna dan kadar air *cream cheese*. Berdasarkan penentuan perlakuan terbaik, P2 ditetapkan sebagai perlakuan terbaik karena menghasilkan karakteristik fisikokimia yang paling sesuai dengan kriteria *cream cheese* probiotik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disarankan penelitian lebih lanjut mengenai pengujian *in vitro* terhadap ketahanan bakteri probiotik *Lacticaseibacillus rhamnosus* RAL27 dalam *cream cheese* pada kondisi menyerupai saluran pencernaan, seperti pH asam lambung dan garam empedu. Pengujian tersebut diperlukan untuk memastikan bahwa bakteri probiotik dalam produk tetap mampu bertahan hidup sehingga berpotensi memberikan manfaat kesehatan bagi konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, A., Kumaji, S., dan Duengo, F. 2018. Pengaruh penambahan susu sapi terhadap kadar asam laktat pada pembuatan *yoghurt* jagung manis oleh *streptococcus thermophilus* dan *lactobacillus bulgaricus*. Bioma: J. Biologi Makassar, 3(2), 1-9.
- Adelya, M., Aznury, M., dan Puspa, D. 2025. Formulasi fermentasi dalam pembuatan keju nabati berbasis kacang tanah dan lemak crude palm oil dengan *lactobacillus bulgaricus* dan *streptococcus lactis*. J. Serambi Engineering, 10(4), 15666-15673.
- Aeni, A. Q., Sumarmono, J., Widodo, H. S., dan Sodik, A. 2025. Pengaruh penambahan persentase ekstrak kayu manis (*cinnamomum burmannii*) yang berbeda terhadap organoleptik dan kadar air keju susu kambing. Dalam: Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan (STAP), 12, 326-333.
- Andrade, D. P. D., Bastos, S. C., Ramos, C. L., Simões, L. A., Fernandes, N. D. A. T., Botrel, D. A., ... and Dias, D. R. 2023. Microencapsulation of presumptive probiotic bacteria *lactiplantibacillus plantarum* ccma 0359: technology and potential application in *cream cheese*. International Dairy Journal, 143, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2023.105669>
- Apriani, E., Suparno, S., Munawaroh, A., dan Rahmatullah, R. 2021. Proses pembuatan krim keju kacang tanah dengan memanfaatkan medan magnet extremely low frequency (elf). Indonesian Journal Of Applied Science and Technology, 2(3), 112-119.
- Ardelia, C., Pantjajani, T., dan Irawati, F. 2020. Pembuatan keju lunak kacang merah (*phaseolus vulgaris* l.) dengan proses fermentasi menggunakan *lactobacillus acidophilus*. CALYPTRA, 9(1), 1-18.
- Arief, M. F., Manab, A., and Agustin, L. 2025. evaluation of spreadable cheese made with goat's milk and soymilk in various rations. J. Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem, 13(1), 26-39. doi <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2025.013.01.0>

- Aziz, F. N., Intan, S. N., dan Purwitasari, L. 2025. Fermentasi susu dengan bakteri asam laktat untuk meningkatkan yield krim keju. *J. Teknologi Pangan*, 9(2), 44-50.
- Barus, E. P. B., Rizqiati, H., dan Bintoro, V. P. 2019. Total bakteri asam laktat, nilai ph, total padatan terlarut, dan sifat organoleptik cocofir dengan lama fermentasi yang berbeda. *J. Teknologi Pangan*, 3(2), 247-252.
- Codex Alimentarius. General Standard For Cheese. (CXS 283-1978)
- Codex Standard For Fermented Milks (CODEX STAN 243-2003)
- Devirizanty, D., Nurmawati, S., dan Hartanto, C. 2021. Perbandingan unjuk kinerja berbagai tipe ph meter digital di laboratorium kimia. *J. Pengelolaan Lab. Sains dan Teknol*, 1(1), 1–9.
- Dwiloka, B., atul Latifah, A., dan Pranomo, Y. B. 2024. Daya oles, viskositas, tekstur, dan warna selai bit (*Beta vulgaris L.*) dengan penambahan karagenan sebagai bahan pengental. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 14(1): 1-11.
- Dwinianti, E., Neliana, I. R., dan Prasetyo, F. H. H. 2025. Potensi bakteri asam laktat (bal) untuk meningkatkan mutu produk pangan. *J. Biosense*, 8(3), 263-278.
- El-Garhi, H.-E. M., El-Aidie, S. A., Rashid, N. A., dan Hayee, Z. A. 2018. Quality improvement of spreadable processed cheese made from ultrafiltered milk retentates using commercial starter cultures. *Food Science and Technology International*, 24(6), 465–475.
- Emmawati, A., Rizaini, R., dan Rahmadi, A. 2020. Perubahan populasi bakteri asam laktat, kapang/khamir, keasaman dan respons sensoris yoghurt durian. *J. Of Tropical Agrifood*, 2(2), 79-89. [Http://Dx.Doi.Org/10.35941/Jtaf.2.2.2020.5131.79-89](http://Dx.Doi.Org/10.35941/Jtaf.2.2.2020.5131.79-89)
- Estikomah, S. A. 2017. Uji kadar lemak keju cheddar dengan variasi bahan baku (sapi, kambing) serta variasi jenis starter (*streptococcus lactis*, *rhizophus oryzae*). *Pharmasipha: Pharmaceutical Journal Of Islamic Pharmacy*, 1(1), 36-40. DOI: [10.21111/pharmasipha.v1i1.1125](https://doi.org/10.21111/pharmasipha.v1i1.1125)
- Fadhlurrohman, I., Setyawardani, T., dan Sumarmono, J. 2023. Karakteristik warna (*hue, chroma, whiteness index*), rendemen, dan persentase *whey* keju

- dengan penambahan teh hitam orthodox (*camellia sinensis var. assamica*). JITIPARI (J. Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI), 8(1), 10-19.
- Fadhlurrohman, I., dan Susanto, J. 2024. Functional food innovation based on fermented milk products with fortification of various types of tea: a review: inovasi pangan fungsional berbasis produk susu fermentasi dengan fortifikasi berbagai jenis teh. JITIPARI (J. Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI), 9(1), 101-114.
- Fatma, F., dan Munawaroh, H. 2024. Meningkatkan kemampuan mengenal warna melalui eksperimen hujan pelangi. J. Pendidikan Anak Usia Dini Al-Amin, 2(1), 30-37.
- Guna, F. D., Bintoro, V. P., dan Hintono, A. 2020. Pengaruh penambahan tepung porang sebagai penstabil terhadap daya oles, kadar air, tekstur, dan viskositas *cream cheese*. J. Teknologi Pangan, 4(2), 88-92.
- Haq, M., S. Fitra, S. Madusari, dan D.I. Yama. 2018. potensi kandungan nutrisi pakan berbasis limbah pelepah kelapa sawit dengan teknik fermentasi. Dalam: Prosiding Semnastek, 1 - 8.
- Herliyana, H., Salmahaminati, S., dan Wismono, B. A. 2021. Analisis kadar air dan protein pada produk sosis di PT. Jakarana Tama Bogor. Indonesian Journal of Chemical Research, 6(2), 111-117.
- Ibáñez, R. A., Waldron, D. S., and McSweeney, P. L. 2016. Effect of fat content and temperature on the translucency of Cheddar cheese. International Dairy Journal, 54, 33-42. <http://dx.doi.org/10.1016/j.idairyj.2015.10.004>
- Ismiarti, I., Luthfi, N., dan Putri, B. N. 2023. Karakteristik keju lunak dengan kultur tunggal dan campuran *lactobacillus rhamnosus* dan *pediococcus pentosaceus* pada penyimpanan dingin. Dalam: Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian, 4(1), 340-349.
- Ismiarti, I., Tanjung, A. D., dan Sari, R. D. 2023. Chemical and microbiological qualities of soft cheese supplemented with porang flour and *Lactobacillus rhamnosus* during cool storage. J. Ilmu Peternakan Terapan, 6(2), 64-71.
- Kaban, D.H., S.M. Timbowo, E.V. Pandey, H.W. Mewengkang, J.C.V. Palenewen, F. Mentang dan V. Dotulong. 2019. Analisa kadar air, ph dan kapang pada

- ikan cakalang (*katsuwonus pelamis l.*) asam yang dikemas vakum pada penyimpanan suhu dingin. J. Media Teknologi Hasil Perikanan. 7(3): 72 – 79.
- Kamil, R. Z., Yanti, R., Murdiati, A., Juffrie, M., dan Rahayu, E. S. 2020. Microencapsulation of indigenous probiotic lactobacillus plantarum dad-13 by spray and freeze-drying: strain-dependent effect and is antibacterial property. Food Research, 4(6), 2181-2189.
- Kinteki, G. A., Rizqiati, H., dan Hintono, A. 2019. Pengaruh lama fermentasi kefir susu kambing terhadap mutu hedonik, total bakteri asam laktat (bal), total khamir dan ph. J. Teknologi Pangan, 3(1), 42-50.
- Komalasari, H., Afgani, C. A., dan Melandani, A. 2025. Karakterisasi dan pemetaan profil fisikokimia dangke susu kuda liar khas nusa tenggara barat: characterization and mapping of the physicochemical properties of wild horse milk dangke from west nusa tenggara. J. Teknologi Dan Mutu Pangan, 3(2), 80-87.
- Linnarto, F. P., Gunawan, K. P., Setiadi, M., Ashyari, R. A., dan Lukman, S. 2019. Teh putih sebagai alternatif minuman fungsional untuk gaya hidup sehat: peluang komersialisasi di indonesia. J. Indonesian Business Review, 2(1), 139-159.
- Li, S., Ye, A., and Singh, H. 2020. Effect of seasonal variations on the acid gelation of milk. J. of dairy science, 103(6), 4965-4974.
- Lukman, M. R. A. A., dan Kurniawati, E. 2025. Analisis fisik, mikroba, ph, dan sensorik es krim fungsional probiotik dengan kombinasi ubi jalar ungu: physical, microbial, ph, and sensory analysis of functional probiotic ice cream with purple sweet potato combination. JOFE: Journal Of Food Engineering, 4(2), 67-77.
- Maharani, N., Sari, I. A., Wicaksono, D. A., dan Nuraini, U. 2023. Kajian penggunaan jenis *rennet* nabati dan hewani terhadap kualitas fisik dan kimia keju mozzarella susu sapi. J. Of Student Research, 1(1), 423-431
- Majdiyyah, M., dan Farida, E. 2023. Pengaruh masa simpan terhadap karakteristik fisik dan mikrobiologi yoghurt sinbiotik ubi jalar kuning (*ipomoea batatas*

- l). Indonesian Journal Of Public Health and Nutrition, 3(1), 80-87.
<https://doi.org/10.15294/Ijphn.V3i1.60012>
- Mekassa, B., Etana, E., dan Merga, L. B. 2024. Proximate analysis, levels of trace heavy metals and associated human health risk assessments of ethiopian white sugars. *J. Of Agriculture and Food Research*, 16, 101086, 1-14.
- Milovanovic, B., Djekic, I., Miocinovic, J., Djordjevic, V., Lorenzo, J. M., Barba, F. J., Mörlein, D., dan Tomasevic, I. 2020. What is the color of milk and dairy products and how is it measured? *Foods*, 9(11), 1–17.
- Ningtyas, D. W., Bhandari, B., Bansal, N., dan Prakash, S. 2019. The viability of probiotic *Lactobacillus rhamnosus* (non-encapsulated and encapsulated) in functional reduced-fat cream cheese and its textural properties during storage. *J. Food Control*, 100, 8-16.
- Noor, Z., Cahyanto, M. N., Indrati, R., dan Sardjono, S. 2018. Skrining *Lactobacillus plantarum* penghasil asam laktat untuk fermentasi Mocaf. *Agritech*, 37(4), 437-442. DOI: <http://doi.org/10.22146/Agritech.18821>
- Nugroho, P., Dwiloka, B., dan Rizqiati, H. 2018. Rendemen, nilai ph, tekstur, dan aktivitas antioksidan keju segar dengan bahan pengasam ekstrak bunga rosella ungu (*hibiscus sabdariffa* l.). *J. Teknologi Pangan*, 2(1), 33-39.
- Nurjaya, M. I. Y., Puspitarini, O. R., dan Retnaningtyas, I. D. 2023. Pengaruh berbagai konsentrasi asam jawa terhadap kadar air, whc (water holding capacity), dan keempukan pada daging ayam petelur afkir. *J. Peternakan Lokal*, 5(2), 116-122.
- Oktafiyanti, K., Anisa, C. D., Zul'adhar, U. R., dan Rahmawati, Y. 2024. Efektivitas whey sebagai feed additive pada broiler. *J. Triton*, 15(1), 1-9.
- Ong, L., Pax, A. P., Ong, A., Vongsivut, J., Tobin, M. J., Kentish, S. E., and Gras, S. L. 2020. The effect of pH on the fat and protein within cream cheese and their influence on textural and rheological properties. *Food Chemistry*, 332, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127327>
- Papadimitriou, K., Alegría, Á., Bron, P. A., De Angelis, M., Gobbetti, M., Kleerebezem, M., ... and Kok, J. 2016. Stress physiology of lactic acid bacteria. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 80(3), 837-890.

<https://doi.org/10.1128/Mmbr.00076-15>

- Papia, E. M., and Kondi, A. 2025. Quantifying subtle color transitions in Mark Rothko's abstract paintings through K-means clustering and Delta E analysis. *J. of Cultural Heritage*, 72, 194-204. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2025.02.005>
- Prastujati, A. U., Hilmi, M., dan Khirzin, M. H. 2018. Pengaruh konsentrasi starter terhadap kadar alkohol, pH, dan total asam tertitiasi (TAT) whey kefir. *J. Ilmu Peternakan Terapan*, 1(2), 63-69.
- Priadi, G., Setiyoningrum, F., Afiati, F., Irzaldi, R., dan Lisdiyanti, P. 2020. Studi in vitro bakteri asam laktat kandidat probiotik dari makanan fermentasi indonesia. *J. Teknologi dan Industri Pangan*, 31(1), 21-28.
- Putri, S. S. F., Irfanuddin, I., dan Murti, K. 2021. Potensi mikrobiota usus dalam pencegahan dan tatalaksana obesitas. *Jambi Medical Journal: J. Kedokteran dan Kesehatan*, 9(3), 276-282.
- Rahmah, M., Dewi, Y. S. K., and Maherawati, M. Characteristics of goat's milk yoghurt with the addition of pineapple juice (*ananas comosus (l.) merr.*). *Foodtech: J. Teknologi Pangan*, 7(2), 21-30.
- Ramadhan, F. S., Djonaedi, E., dan Kartika, R. N. 2025. Perubahan intensitas warna dan densitas tinta sablon alami dari kulit buah naga merah pada pengujian lightfastness: study perbandingan nilai L^* a^* b dan delta e: pengujian lightfastness: study perbandingan nilai L^* a^* b dan delta e. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Cetak dan Media Kreatif*, 4, 71-78.
- Rodrigues, P. D., Fernandes, I. D. A. A., De Marins, A. R., Feihrmann, A. C., and Gomes, R. G. 2024. Use of mucilage from *opuntia ficus-indica* in the manufacture of probiotic *cream cheese*. *Processes*, 12(10), 2289.
- Rohman, E., dan Maharani, S. 2020. Peranan warna, viskositas, dan sineresis terhadap produk yoghurt. *Edufortech*, 5(2), 108-117.
- Safari, A., Isnanisafitri, F. F., Horasio, D. T., Fadhlillah, M., Nurrusyda, F. S., dan Ishmayana, S. 2024. Optimasi kandungan lemak total krim keju dengan penambahan susu full cream dan kulit ari psyllium dengan pendekatan rsmccd. *J. Pengolahan Pangan*, 9(1), 50-56.

- Setiadi, O. Y., Sumarmono, J., dan Setyawardani, T. 2023. Pengaruh penambahan whey protein concentrate terhadap viskositas, sineresis dan water holding capacity yogurt susu sapi rendah lemak. *Bulletin of Applied Animal Research*, 5(1), 6-18. <https://doi.org/10.36423/baar.v5i1.1153>
- Setiarto, R. H. B., Widhyastuti, N., dan Fairuz, I. 2017. Pengaruh starter bakteri asam laktat dan penambahan tepung talas termodifikasi terhadap kualitas yogurt sinbiotik. *Indonesian Journal Of Industrial Research*, 11(1), 18-30.
- Setyawardani, E., Rahardjo, A. H. D., dan Setyawardani, T. 2021. Pengaruh jenis susu terhadap sineresis, *water holding capacity*, dan viskositas yogurt. *J. Of Animal Science and Technology*, 3(3), 242-251.
- Sinaga, A. S. 2019. Segmentasi ruang warna l^*a^*b . *j. Mantik Penusa*. 3(1): 43-46.
- Sulistiawati, W., Cahyana, C., dan Kandriasari, A. 2026. Pengaruh persentase penggunaan larutan cuka apel terhadap sifat fisik dan kualitas *cream cheese*. *J. Ilmiah Wahana Pendidikan*, 12(2. D), 151-158. DOI: <https://Jurnal.Peneliti.Net/Index.Php/JIWP/Article/View/12531>
- Sundari, R. 2016. Pemanfaatan dan efisiensi kurkumin kunyit (*curcuma domestika val*) sebagai indikator titrasi asam basa. *J. Teknoin*. 22(8): 595-601.
- Tawfiq, H. N., Hamdy, A. M., Hassan, A. I., Kamel, D. G., and Osman, D. M. 2023. Manufacture of probiotic soft cheese by using bifidobacterium breve and fortification by yeast extract. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 54(2), 48-62.
- Teichert, J., Cais-Sokolińska, D., Danków, R., Pikul, J., Chudy, S., Bierzuńska, P., and Kaczyński, Ł. K. 2020. Color stability of fermented mare's milk and a fermented beverage from cow's milk adapted to mare's milk composition. *Foods*, 9(2), 1-11. <https://doi.org/10.3390/foods9020217>
- Tologana, R. D., Wikandari, R., Rahayu, E. S., Suroto, D. A., dan Utami, T. 2023. Correlation between the chemical, microbiological and sensory characteristics of *cream cheese* using a mixed and single probiotic culture. *J. Of Food Science and Technology*, 60(1), 181-189.
- Touret, T., Oliveira, M., dan Semedo-Lemsaddek, T. 2018. Putative probiotic lactic acid bacteria isolated from sauerkraut fermentations. *PLOS ONE*, 13(9),

E0203501. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0203501>

- Umasugi, A., Tumbol, R. A., Kreckhoff, R. L., Manoppo, H., Pangemanan, N. P., dan Ginting, E. L. 2018. Penggunaan bakteri probiotik untuk pencegahan infeksi bakteri *Streptococcus agalactiae* pada ikan nila, *Oreochromis niloticus*. E-Journal Budidaya Perairan, 6(2), 39-44.
- United States Department of Agriculture. 1994. USDA Specifications for Cream Cheese, Cream Cheese with other Food, and Related Products.
- Wardhani, S. A., Haris, H., dan Fanani, M. Z. 2023. Kajian produk olahan susu fermentasi. J. Ilmiah Pangan Halal, 5(1), 34-37.
- Wardani, S. K., Cahyanto, M. N., Rahayu, E. S., dan Utami, T. 2017. The effect of inoculum size and incubation temperature on cell growth, acid production and curd formation during milk fermentation by *Lactobacillus plantarum* Dad 13. International Food Research Journal, 24(3), 921-926.
- Wu, Q., Ong, L., Aldalur, A., Nie, S., Kentish, S. E., and Gras, S. L. 2024. Modulation of cream cheese physicochemical and functional properties with ultrafiltration and calcium reduction. Food Chemistry, 457, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.140010>
- Yahya, A. T., Prayitno, A. S., dan Ningrum, S. 2024. Physicochemical characteristics of *cream cheese* based on different ratios of bromelain enzyme and *rennet* enzyme: karakteristik fisikokimia keju krim berdasarkan perbedaan rasio enzim bromelin dan enzim *rennet*. J. Of Tropical Food and Agroindustrial Technology, 5(02), 42-51. doi: 10.21070/jtfat.v5i02.1627
- Yuliana, A., dan Azhar, M. 2022. Isolasi dan identifikasi molekuler bakteri asam laktat pada dadih dengan menggunakan gen 16s rna. Natural Science, 8(1), 72-78.
- Yusuf, D., Setiarto, R. H. B., Febrisiantosa, A., Firmansyah, A. M., Kurniawan, T., Setiawan, A. I., ... dan Rizqianti, H. 2024. Modification of substrate and fermentation process to increase mass and customize physical properties of *Lactobacillus rhamnosus* and *Limosilactobacillus fermentum* exopolysaccharides in kefir grain. Microbiology and Biotechnology Letters, 52(2), 152-162.

- Zambelli, R. A., Galvão, A. M. M. T., De Mendonça, L. G., De Souza Leão, M. V., Carneiro, S. V., Lima, A. C. S., dan Melo, C. A. L. 2018. Effect of different levels of acetic, citric and lactic acid in the cassava starch modification on physical, rheological, thermal and microstructural properties. *Food Science and Technology Research* 24(4), 747–754.
- Zheng, X., Shi, X., and Wang, B. 2021. A review on the general cheese processing technology, flavor biochemical pathways and the influence of yeasts in cheese. *Frontiers in microbiology*, 12(703284), 1-17.
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.703284>