

**Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin**  
Volume 2, Nomor 7, 2024, Halaman 749-754  
Licenced by CC BY-SA 4.0  
E-ISSN: 2986-6340  
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13143582>

## **Pengaruh Penambahan Minyak Jagung pada Pembuatan Keju Olahan (*Sliced Cheese*) dengan Koagulan Getah Pepaya Kering terhadap Kadar Air, Stabilitas Emulsi, dan Rendemen**

*Effect of Corn Oil Addition in The Manufacture of Processed Cheese (Sliced Cheese) with Dried Papaya Sap Coagulant on Moisture Content, Emulsion Stability, and Yield*

**Faiz Muzaki Azzahro<sup>1\*</sup>, Wendry Setiyadi Putranto<sup>2</sup>, Eka Wulandari<sup>3</sup>**

<sup>123</sup>Departemen Teknologi Hasil Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

\*Email korespondensi: [muzakiazahro@gmail.com](mailto:muzakiazahro@gmail.com)

### **Abstrak**

*Sliced cheese* adalah produk olahan keju yang telah dipotong tipis atau dicetak, biasanya dilapisi dengan plastik atau bahan lainnya. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak jagung pada pembuatan keju olahan (*sliced cheese*) dengan koagulan getah pepaya kering (*papain*) terhadap kadar air, stabilitas emulsi, dan rendemen. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan konsentrasi minyak jagung (0%, 5%, 10%, dan 15%) yang diulang sebanyak lima kali. Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa penambahan minyak jagung tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar air ( $P>0,05$ ), namun berpengaruh signifikan terhadap stabilitas emulsi dan rendemen ( $P<0,05$ ). Uji lanjut menggunakan uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa penambahan 10% minyak jagung menghasilkan kadar air 35,48%, stabilitas emulsi 98,07%, dan rendemen 74,88%. Penambahan minyak jagung terbukti dapat meningkatkan stabilitas emulsi dan rendemen keju olahan tanpa mempengaruhi kadar air secara signifikan.

**Kata kunci:** *Keju Iris, Minyak Nabati, Kadar Air, Stabilitas Emulsi, Rendemen*

### **Abstract**

*Sliced cheese is a processed cheese product that has been thinly cut or molded, usually coated with plastic or other materials. This study aimed to determine the effect of corn oil addition in the manufacture of sliced cheese with dried papaya gum (papain) coagulant on moisture content, emulsion stability, and yield. The study was conducted using a completely randomized design (CRD) with four treatments of corn oil concentration (0%, 5%, 10%, and 15%) repeated five times. ANOVA analysis showed that the addition of corn oil had no significant effect on moisture content ( $P>0.05$ ), but had a significant effect on emulsion stability and yield ( $P<0.05$ ). Further test using Duncan's multiple range test showed that the addition of 10% corn oil resulted in a moisture content of 35.48%, emulsion stability of 98.07%, and yield of 74.88%. The addition of corn oil was proven to increase the emulsion stability and yield of processed cheese without significantly affecting the moisture content.*

**Keywords:** *sliced Cheese, Vegetable Oil, Moisture Content, Emulsion Stability, Yield*

---

### **Article Info**

Received date: 15 June 2024

Revised date: 27 July 2024

Accepted date: 30 July 2024

### **PENDAHULUAN**

Susu memiliki kandungan nutrisi lengkap dan seimbang yang diperlukan tubuh. Susu merupakan hasil perahan dari hewan menyusui ataupun sapi yang aman dikonsumsi manusia. Selain dikonsumsi langsung, susu dapat dijadikan olahan berbagai produk pangan, seperti keju, yogurt, kefir, mentega, susu skim, karamel, tahu, dan SKM. Keju adalah produk susu yang dibuat dengan koagulasi protein susu. Proses koagulasi dapat meningkatkan kandungan protein dalam keju, menjadikannya sumber protein hewani yang tinggi. Konsumsi keju dapat menjadi alternatif untuk memenuhi kebutuhan protein hewani dalam tubuh manusia. Di Indonesia, jenis keju yang populer adalah *processed cheese* seperti keju cheddar, keju mozzarella, keju oles, dan keju *sliced*.

Pembuatan keju melibatkan proses penggumpalan susu dengan enzim renin atau enzim proteolitik lain dari tanaman dan mikroba. Enzim *papain* merupakan enzim proteolitik dari getah pepaya kering yang dapat digunakan dalam memecah protein. Proses ini menghasilkan *curd* (penggumpalan protein susu) dan *whey* (sisa cairan). *Curd* kemudian dimatangkan untuk

menghasilkan keju dengan cita rasa khas. Penggumpalan protein kasein susu dengan enzim rennet merupakan tahap krusial dalam pembuatan keju. Penggunaan rennet komersial walaupun memiliki keefektifan yang tinggi namun memiliki biaya yang tinggi. Sehingga diperlukan alternatif lain agar lebih ekonomis bagi industri keju. Seperti getah pepaya yang mengandung enzim papain untuk menguraikan *protein susu* dan memfasilitasi proses penggumpalan. Pada umumnya, tahapan pembuatan *sliced cheese* sama dengan pembuatan *processed cheese* lainnya yang berbahan dasar *fresh cheese* maupun *mature cheese*. Pada pembuatan keju olahan, beberapa bahan tambahan seperti minyak nabati dapat ditambahkan. Minyak nabati mengandung berbagai jenis asam lemak yang berfungsi untuk menambah tekstur dan cita rasa pada produk keju yang dihasilkan. Kandungan lemak dalam minyak nabati dapat berbeda-beda tergantung pada jenis minyak dan proses ekstraksi yang digunakan.

Penambahan minyak jagung dalam pembuatan *sliced cheese* diharapkan dapat meningkatkan konsistensi dan tekstur, membantu struktur emulsi, dan meningkatkan hasil produksi keju sehingga menghasilkan produk dengan kualitas yang optimal. Minyak jagung berpotensi mempengaruhi kadar air dan sifat mikrobiologis keju. Pada keju, penambahan minyak dapat bertindak untuk menurunkan kadar air dengan menjadi pelapis yang mencegah air keluar dari keju. Minyak dapat membantu mendistribusikan lemak secara merata dalam keju, sehingga emulsi menjadi meningkat juga lebih stabil, dan membantu meningkatkan rendemen koagulasi protein susu dengan mencegah hilangnya protein selama proses pembuatan keju. Oleh karena itu, tujuan penelitian mengetahui pengaruh dan persentase penambahan minyak jagung yang optimal pada pembuatan keju olahan (*sliced cheese*) dengan koagulan getah pepaya kering terhadap kadar air, stabilitas emulsi, dan rendemen.

## MATERI DAN METODE

Pembuatan *sliced cheese* dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Produk Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, menggunakan bahan-bahan berupa susu sapi segar dari Laboratorium Produksi Ternak Perah, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran sebanyak 11 liter, minyak jagung bermerek CCO *Corn Oil*, kalsium klorida ( $\text{CaCl}_2$ ), asam sitrat ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ ), papain kering bermerek PAYA, air ( $\text{H}_2\text{O}$ ), natrium klorida ( $\text{NaCl}$ ), STTP (sodium tripolifosfat), dan natrium sitrat ( $\text{Na}_6\text{C}_8\text{H}_5\text{O}_7$ ). Alat yang digunakan berupa termometer, panci, saringan (kain), blender, cetakan plastik, gelas ukur, kompor gas elpiji, kertas label, stopwatch, sendok, spatula, kalkulator, timbangan digital, oven, desikator, neraca analitik (ketelitian 0,0001), sentrifus, dan tabung sentrifus. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari empat perlakuan, yaitu empat konsentrasi penambahan minyak jagung (0%, 5%, 10%, dan 15%) yang diulang sebanyak lima kali, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Semua data dianalisis dengan *analysis of variance* (ANOVA) dan dilakukan uji lanjut jarak berganda Duncan jika berpengaruh nyata.

### Kadar air

Prosedur uji kadar air dilakukan sesuai prosedur dari Standarisasi Nasional Indonesia 01-2891-1992 dengan penyesuaian, sebagai berikut:

- Cawan dikeringkan selama 2 jam pada oven bersuhu  $105^\circ\text{C}$ , kemudian dimasukkan dalam desikator untuk didinginkan, dan ditimbang ( $W_1$ ).
- Keju olahan (*sliced cheese*) ditimbang dengan berat 5 gram dalam cawan ( $W_2$ ) dan dikeringkan pada oven dengan suhu  $105^\circ\text{C}$  selama 46 jam hingga beratnya menjadi konstan.
- Sampel pada cawan dimasukkan ke dalam desikator untuk didinginkan, lalu ditimbang ( $W_3$ ), dan dihitung kadar airnya dengan persamaan berikut:

$$\text{Kadar air (\% bb)} = x = \frac{W_2 - W_3}{W_2 - W_1}$$

Keterangan:

$W_1$  : Berat cawan (gram)

$W_2$  : Berat cawan dan sampel sebelum dikeringkan (gram)

$W_3$  : Berat cawan dan sampel sesudah dikeringkan (gram)

### Stabilitas Emulsi

Prosedur uji stabilitas emulsi dilakukan menggunakan metode gravimetri yang disesuaikan dari Ghazaei *et al.* (2015). Sampel dimasukkan kedalam tabung sentrifugasi dengan berat sampel awal

sebesar 2 gram (F0), kemudian sampel disentrifugasi selama 15 menit menggunakan kecepatan 5000 rpm hingga terbentuk lapisan minyak. Setelah itu, minyak dalam tabung dibuang dan sampel ditimbang kembali (F1). Stabilitas emulsi dihitung dan dinyatakan dalam persentase. Pengujian ini dilakukan untuk mendeteksi kemungkinan pemisahan dalam emulsi. Jika terjadi pemisahan, maka emulsi *sliced cheese* dianggap tidak stabil. Hasil yang diperoleh dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Stabilitas emulsi (\%)} = \frac{F1}{F0} \times 100\%$$

Keterangan:

- F0 : Berat sampel sebelum disentrifugasi (gram)  
F1 : Berat sampel sesudah disentrifugasi (gram)

### Rendemen

Pengukuran rendemen bertujuan untuk mengetahui efisiensi produksi keju selama proses pembuatannya. Rendemen keju dihitung dengan menyesuaikan dan membandingkan berat keju olahan yang dihasilkan dengan berat *curd* yang digunakan dan dikalikan 100%. (Raisanti *et al.*, 2022), perhitungan dijabarkan dibawah ini:

$$\text{Rendemen} = \frac{B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

- A : Berat *curd* yang digunakan  
B : Berat jadi *sliced cheese*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian mengenai pengaruh berbagai konsentrasi minyak jagung terhadap kadar air, stabilitas emulsi, dan rendemen keju olahan (*sliced cheese*) disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rataan Kadar Air, Stabilitas Emulsi, dan Rendemen Keju Olahan (*Sliced Cheese*) dengan Berbagai Konsentrasi Minyak Jagung

Peubah	Perlakuan			
	P0 (0%)	P1 (5%)	P2 (10%)	P3 (15%)
Kadar Air	42,33	42,42	35,48	36,48
Stabilitas Emulsi	99,27	98,31	98,06	93,85
Rendemen	67,21	74,78	74,88	86,30

### Kadar Air

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata hasil uji kadar air adalah 35,48 - 42,42%. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa konsentrasi minyak jagung pada *sliced cheese* tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar air ( $P > 0,05$ ). Hal ini disebabkan karena minyak jagung tidak mengandung air, sehingga tidak terjadi interaksi langsung antar komponen air dalam keju sehingga tidak mempengaruhi kadar air keju olahan. Protein dalam keju berperan besar dalam menentukan kadar air karena kemampuannya membentuk jaringan yang memerangkap air. Kadar air keju dapat dipengaruhi oleh kandungan protein dan lemaknya. Menurut Juniawati *et al* (2015), semakin tinggi kadar lemak, semakin rendah kadar protein keju. Semakin rendah kadar protein, maka semakin kecil kemampuan matriks kasein dalam mengikat air. Minyak jagung merek CCO memiliki kandungan lemak sebanyak 10 g per 11 ml nya dengan kandungan protein 0%. Penambahan kandungan lemak pada keju menyebabkan kandungan protein pada keju lebih rendah terhadap pengikatan kadar air pada keju olahan (*sliced cheese*).

Minyak jagung terdiri dari asam lemak yang bersifat hidrofobik (tidak larut dalam air). Arslan *et al.*, (2014) menyatakan bahwa substitusi minyak jagung cenderung meningkatkan peptida hidrofobik pada keju. Ketika ditambahkan ke dalam keju, minyak ini cenderung tidak berinteraksi dengan komponen air dalam keju, sehingga tidak mempengaruhi kadar air secara signifikan. Minyak jagung lebih mungkin berinteraksi dengan lemak yang ada di keju, membentuk emulsi yang stabil tanpa mempengaruhi kadar air. Lemak yang sudah ada dalam keju olahan memiliki kemampuan untuk mengikat dan menstabilkan air. Penambahan minyak jagung CCO akan lebih cenderung berinteraksi

dengan lemak yang sudah ada dibandingkan dengan air, sehingga kadar air tidak terpengaruh secara signifikan.

Rerata kadar air keju olahan (*sliced cheese*) adalah 35,48-42,42%. Kadar air keju olahan (*sliced cheese*) yang dihasilkan oleh perlakuan P0 (42,33%), P1 (42,42%), P2 (35,48%) dan P3 (36,48%). Berdasarkan hasil penelitian Heller *et al.* (2008), kadar air pada keju semi lunak kurang dari 55%. Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan tersebut, di mana kadar air maksimal yang dihasilkan adalah 42,42%. Keju lunak memiliki kadar air kurang dari 80%, sementara keju semi lunak memiliki kadar air 45-55% dan keju keras memiliki kadar air 20-24% (Heller *et al.*, 2008; Bulkaini *et al.*, 2020). Hasil pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa kadar air keju berada dalam rentang 35% hingga 55%, sesuai dengan penelitian Walstra *et al.* (2006), yang menyatakan bahwa kadar air dalam keju bervariasi tergantung pada jenis keju dan metode pembuatannya. Hasil penelitian ini juga mengindikasikan bahwa penambahan minyak jagung hingga 15% tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar air keju olahan (*sliced cheese*).

### Stabilitas Emulsi

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata hasil uji stabilitas emulsi adalah 93,85%-99,27%. Hasil ANOVA menunjukkan pengaruh berbagai konsentrasi minyak jagung pada keju olahan memberikan pengaruh signifikan terhadap stabilitas emulsi ( $P < 0,05$ ). Kemudian perbedaan antar perlakuan dianalisis lebih lanjut menggunakan uji Duncan, dengan hasil yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Uji Duncan Stabilitas Emulsi Keju Olahan (*Sliced Cheese*)

Perlakuan	Rata-rata Stabilitas Emulsi (%)	Signifikansi ( $\alpha_{0,05}$ )
P0	99,27	a
P1	98,31	a
P2	98,07	a
P3	93,85	b

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ )

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai stabilitas emulsi pada P3 berbeda nyata lebih kecil ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan P0, P1, dan P2. Hal ini berkaitan dengan penambahan minyak jagung yang lebih tinggi pada komposisi keju olahan (*sliced cheese*). Ketika persentase minyak jagung meningkat, molekul protein (kasein) dapat mengikat globula lemak dengan mengurangi tegangan permukaan antara lemak dan air. Hal ini mempengaruhi pada peningkatan viskositas dan stabilitas emulsi (Tadros, 2013). Namun, pada konsentrasi yang terlalu tinggi, dapat terjadi pemisahan fase akibat ketidakmampuan emulsi untuk menahan jumlah lemak (minyak jagung) yang berlebihan. Kadar lemak berperan penting dalam menentukan tekstur dan stabilitas keju olahan. Kandungan lemak yang lebih tinggi dapat meningkatkan kelembutan dan kehalusan produk, tetapi juga dapat menyebabkan pemisahan fase jika tidak diimbangi dengan pengemulsi yang tepat (Ghosh & Bandyopadhyay, 2012). Lemak bertindak sebagai fase terdispersi yang membantu membentuk struktur emulsi yang stabil (Dickinson, 2009).

Pada perlakuan P0, P1, dan P2 menunjukkan bahwa penambahan minyak jagung terhadap stabilitas emulsi tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini dikarenakan struktur protein pada keju mampu membentuk matriks yang stabil dan kuat, sehingga emulsi tidak mudah pecah (Fox *et al.*, 2017). Stabilitas emulsi terendah diperoleh pada P3 dengan konsentrasi minyak jagung 15%. Perlakuan tersebut menghasilkan rata-rata stabilitas emulsi menurun secara signifikan sebesar 93,85%. Sesuai dengan pernyataan Walstra *et al.* (2006), bahwa pada konsentrasi lemak tinggi, emulsifikasi menjadi sangat sulit dipertahankan karena jumlah lemak yang berlebihan menyebabkan interaksi antar molekul protein menjadi tidak stabil, sehingga keju cenderung memiliki tekstur yang lebih kasar dan berminyak.

Penambahan minyak jagung dengan konsentrasi pada P1 dan P2 menghasilkan rata-rata stabilitas emulsi 98,31% dan 98,07%. P2 mengalami penurunan namun tidak signifikan. Sesuai dengan pernyataan Lee *et al.* (2004), bahwa penambahan lemak dapat mengganggu interaksi antara protein, menyebabkan terbentuknya emulsi yang kurang stabil sehingga sedikit menurun. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan minyak jagung dengan persentase 15% memberikan pengaruh yang signifikan menurunkan stabilitas emulsi keju olahan (*Sliced cheese*).

## Rendemen

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata hasil uji stabilitas emulsi adalah 67,21%-86,30%. Hasil ANOVA menunjukkan pengaruh berbagai konsentrasi minyak jagung pada keju olahan memberikan pengaruh signifikan terhadap stabilitas emulsi ( $P < 0,05$ ). Kemudian perbedaan antar perlakuan dianalisis lebih lanjut menggunakan uji Duncan, dengan hasil yang disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Uji Duncan rendemen Keju Olahan (*Sliced Cheese*)

Perlakuan	Rata-rata Rendemen (%)	Signifikansi ( $\alpha_{0,05}$ )
P0	67,21	a
P1	74,78	ab
P2	74,88	ab
P3	86,30	b

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ )

Tabel 3 menunjukkan nilai rendemen pada P3 menghasilkan rata-rata rendemen keju olahan (*sliced cheese*) yang signifikan lebih tinggi dibandingkan P0, yaitu sebesar 86,30%. Tingginya rendemen dikarenakan adanya penambahan minyak jagung dengan persentase 15%. Perlakuan P2 dengan penambahan minyak jagung 10% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan P0, P1, dan P3. Penambahan minyak jagung pada keju memberikan total padatan yang lebih tinggi sehingga rendemen dapat bertambah. Sesuai dengan pernyataan pada penelitian (Xu *et al.*, 2011), keju dengan kadar lemak yang rendah menunjukkan penurunan rendemen karena rasio antara air dan protein menyebabkan perubahan kandungan padatan dalam keju. Keju dengan kadar lemak tinggi memiliki kandungan padatan total yang lebih tinggi dibandingkan keju rendah lemak.

Abubakar & Usmiati (2016) menyatakan kandungan lemak dan protein dalam susu juga secara signifikan mempengaruhi hasil keju pada tingkatan kadar air yang konstan. Hasil keju meningkat seiring dengan peningkatan jumlah lemak dan protein dalam susu. Protein dan lemak merupakan bagian dari total padatan dalam susu; semakin tinggi total padatan pada susu, rendemen yang dihasilkan akan tinggi pula. Perlakuan P2 dengan penambahan minyak jagung 10% merupakan perlakuan terbaik dalam menghasilkan rendemen keju olahan yang tinggi, namun tetap mempertahankan kualitas emulsi yang baik, sehingga dapat mencegah masalah ketengikan.

## SIMPULAN

Penambahan minyak jagung dengan berbagai konsentrasi dalam pembuatan keju olahan (*sliced cheese*) tidak mempengaruhi kadar air secara signifikan, namun memberikan pengaruh yang berbeda terhadap stabilitas emulsi dan rendemen. Konsentrasi minyak jagung sebesar 10% (P2) memberikan hasil yang paling optimal dengan kadar air sebesar 35,48%, stabilitas emulsi sebesar 98,07%, dan rendemen sebesar 74,88%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak Wendry Setiyadi Putranto dan Ibu Eka Wulandari atas bimbingan dan arahan yang diberikan dalam penulisan ini. Tidak lupa penulis juga sangat berterima kasih kepada keluarga besar maupun teman-teman yang telah mendukung dan membantu selama penulisan ini.

## REFERENSI

- Abubakar, & Usmiati, S. (2016). Mutu Keju Putih Rendah Lemak Diproduksi dengan Bahan Baku Susu Modifikasi. *Buletin Peternakan*, 40(2), 144–156.
- Arslan, S., Topcu, A., Saldamli, I., & Koksall, G. (2014). Use of Corn Oil in the Production of Turkish White Cheese. *Journal of Food Science and Technology*, 51(10), 2382–2392. <https://doi.org/10.1007/s13197-012-0752-6>
- Bulkaini, Wulandani, B. R. D., Miwada, I. S., Dami Dato, T. O., & Dewi, L. (2020). Utilization of Biduri Juice (*Calotropis gigantea*) in The Process of Buffalo Milk Coagulation on Quality of Soft Cheese. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(3), 485–491. <https://doi.org/10.29303/jbt.v20i3.2247>
- Dickinson, E. (2009). Hydrocolloids as emulsifiers and emulsion stabilizers. *Food Hydrocolloids*, 23(6), 1473–1482. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2008.08.005>
- Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M., & McSweeney, P. L. H. (2017). Processed Cheese and

- Substitute/Imitation Cheese Products. In *Fundamentals of Cheese Science*. Springer, Boston, MA. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7681-9>
- Ghazaei, S., Mizani, M., Piravi-Vanak, Z., & Alimi, M. (2015). Particle size and cholesterol content of a mayonnaise formulated by OSA-modified potato starch. *Food Science and Technology (Brazil)*, 35(1), 150–156. <https://doi.org/10.1590/1678-457X.6555>
- Ghosh, A. K., & Bandyopadhyay, P. (2012). Polysaccharide-Protein Interactions and Their Relevance in Food Colloids. *The Complex World of Polysaccharides*. <https://doi.org/10.5772/50561>
- Heller KJ, Bockelmann W, Schrezenmeir J, & de Verse M. (2008). Cheese and Its Potential as a Probiotic Food. In: Farnworth ER. In (ed) *Handbook of Fermented Functional Foods* (2n ed., p. 243). CRC Pr.
- Juniawati, Usmiati, S., & Damayanthi, E. (2015). Pengembangan Keju Lemak Rendah sebagai Pangan Fungsional. *J. Litbang Pert*, 34(1), 31–40.
- Lee, S. K., Anema, S., & Klostermeyer, H. (2004). The influence of moisture content on the rheological properties of processed cheese spreads. *International Journal of Food Science and Technology*, 39(7), 763–771. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2004.00842.x>
- Raisanti, I. A. M., Putranto, W. S., & Badruzzaman, D. Z. (2022). Pengaruh Penambahan Monosodium Fosfat pada Pembuatan Processed Cheese dengan Koagulan Sari Nanas terhadap Kadar Air, Rendemen, dan Akseptabilitas. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.24198/jthp.v3i1.39078>
- Tadros, T. F. (2013). *Dispersion of Powders Rheology of Dispersions Self-Organized Surfactant Structures and Particles Colloids and Interface Science Series*.
- Walstra, P., M Wouters, J. T., & Geurts, T. J. (2006). *Dairy Science and Technology, Second Edition*.
- Xu, Y., Liu, H., Ma, L., & Yan, Q. (2011). Notice of Retraction: Effect of corn oil W1/O/W2 Multiple Emulsions on Quality of Low-fat Mozzarella Cheese. *5th International Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering, ICBBE 2011*. <https://doi.org/10.1109/icbbe.2011.5780129>