

---

**PENGARUH PENAMBAHAN MONOSODIUM FOSFAT PADA PEMBUATAN  
*PROCESSED CHEESE* DENGAN KOAGULAN SARI NANAS TERHADAP  
KADAR AIR, RENDEMEN DAN AKSEPTABILITAS**

***THE EFFECT OF MONOSODIUM PHOSPHATE ADDITION ON MOISTURE  
CONTENT, YIELD, AND ACCEPTABILITY OF PROCESSED CHEESE WITH  
PINEAPPLE JUICE COAGULANT***

---

Received : April 12<sup>th</sup> 2022

Accepted : May 11<sup>th</sup> 2022

---

Ida Ayu Marintan Raisanti<sup>1</sup>

Wendry Setiyadi Putranto<sup>2</sup>

Deden Zamzam Badruzzaman<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu

Peternakan, Fakultas

Peternakan, Universitas

Padjadjaran

<sup>2</sup>Departemen Teknologi Hasil

Peternakan, Fakultas

Peternakan Universitas

Padjadjaran

---

\*Korespondensi:

Ida Ayu Marintan Raisanti

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu

Peternakan, Fakultas

Peternakan, Universitas

Padjadjaran

Jalan Raya Bandung-

Sumedang KM 21 Jatinangor,

Sumedang. 45363.

*e-mail:*

[ida18001@mail.unpad.ac.id](mailto:ida18001@mail.unpad.ac.id)

---

**Sitasi:**

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):1-10.

---

*Abstract. Processed cheese is a natural cheese that has undergone further processing to produce a more homogeneous texture. Bromelain enzyme derived from pineapple fruit which was used as a coagulant. Emulsifier in the form of monosodium phosphate (NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) was used as an emulsifier. This study was aimed to determine the effect of the NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> addition on moisture content, yield, and acceptability of processed cheese with pineapple juice coagulant. This research was conducted by experimental method using a completely randomized design with a significance level of 5% for 3 treatment concentrations (P1=2%, P2=3%, and P3=4%). Each treatment was repeated 6 times. If there was a difference, Duncan's further test is carried out. Acceptability data was tested using Kruskal-Wallis, if there was a difference, the Mann-Whitney further test was carried out. The results showed that the use of NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> with concentration of P1 (2%), P2 (3%) and P3 (4%) had no effect on moisture content and yield. The best acceptability value was found in P2 (3%) with a numerical scale for the best taste, namely 3.67 (slightly like-like), color 3.73 (slightly like-like), aroma 4.27 (like-like very much), texture 3.60 (slightly like-like), and the total acceptance is 3.53 (slightly like-like).*

**Keywords:** *Acceptability, Moisture Content, Monosodium Phosphate Processed Cheese, Pineapple Fruit's Extract, Yield,*

## PENDAHULUAN

Salah satu produk olahan susu yang digemari dan banyak dikonsumsi di Indonesia adalah keju. Keju dapat digunakan sebagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan akan protein hewani pada makanan. Permintaan keju terus mengalami peningkatan walaupun harganya yang dihitung mahal. Konsumsi keju nasional pada tahun 2017 sebesar 396,83 gram per kapita per tahun meningkat dibandingkan pada tahun 2014 sebesar 952,38 gram per kapita per tahun (PUSDATIN, 2018). Keju yang umum dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia adalah *processed cheese*, seperti keju *cheddar*, keju *sliced*, dan keju oles. Pemenuhan permintaan keju di Indonesia tersebut didukung dengan aktivitas impor keju pada tahun 2014 yang mencapai 19.561,90 ton per volume dan meningkat pada tahun 2018 sebesar 30.048,51 ton per volume (Ditjen PKH, 2019).

Keju olahan (*processed cheese*) merupakan keju dengan proses pengembangan lebih lanjut yang biasa digunakan dalam berbagai jenis makanan. *Processed cheese* terbuat dari satu atau lebih jenis *fresh cheese* yang dicampurkan dan dihancurkan lalu dipanaskan sehingga menghasilkan keju yang lebih homogen dan lentur. Pembuatan *processed cheese* bertujuan untuk meningkatkan umur simpan keju alami, inovasi produk keju baru dengan rasa yang lebih stabil (Tamime, 2011), dan menurunkan biaya produksi (Trivedi dkk., 2008a,b; Mohamed, 2015). Tahap penting dalam pembuatan keju adalah koagulasi. Koagulasi

merupakan suatu proses penggumpalan protein kasein susu menjadi *curd* dan *whey*. Agen koagulan yang digunakan dapat berupa enzim, asam maupun dengan bantuan aktivitas bakteri asam laktat (Hyslop, 2003). Penggunaan enzim dari tanaman dapat dimanfaatkan dalam proses penggumpalan susu sebagai alternatif pengganti enzim rennet. Salah satu buah yang dapat digunakan adalah buah nanas (*Ananas comusus* L.). Asam sitrat dan enzim protease terkandung dalam buah nanas. Protease yang terkandung dalam buah nanas disebut dengan enzim bromelin. Bagian buah nanas yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagian daging buah. Adanya kandungan enzim bromelin yang terdapat buah nanas maka dapat menghidrolisis protein susu dan mempercepat penyerapan protein (Hadiwiyoto, 1993).

Emulsifier perlu ditambahkan dalam *processed cheese*. Ketidakstabilan pada *processed cheese* dapat dihindari dengan diberikannya penambahan garam pengemulsi dengan konsentrasi 1-3% (Fox dkk., 2017). Garam pengemulsi ditambahkan dengan tujuan untuk mengemulsikan lemak, mengontrol dan menstabilkan pH, dan menghilangkan kalsium dari sistem protein. Garam pengemulsi dapat menghasilkan tekstur keju yang homogen sehingga menghasilkan keju yang tidak hancur atau lengket saat diiris dan mempengaruhi kualitas fisik dan kimia *processed cheese*. Monosodium fosfat tergolong ke dalam *orthophosphate* yang paling baik aktivitasnya sebagai *buffer* pH dan mampu mencegah

pertumbuhan bakteri *Clostridium botulinum* pada keju. Nilai rendemen pada pembuatan keju menunjukkan banyaknya keju yang terbentuk. Semakin tinggi rendemen artinya semakin banyak keju yang terbentuk sehingga menunjukkan semakin baik kinerja enzim. Tekstur dan kekerasan keju dapat dilihat dari kadar air pada keju tersebut. Akseptabilitas akan menunjukkan produk terbaik yang dapat diterima oleh panelis sehingga dapat dijadikan suatu inovasi produk pangan.

## MATERI DAN METODE

### 1. Pembuatan Ekstrak Nanas

Nanas yang telah dikupas kemudian dicuci dan ditiriskan lalu dilanjutkan dengan pemotongan buah. Nanas yang telah dipotong selanjutnya ditimbang 100 gram dan dihancurkan dengan menggunakan blender dengan diberi penambahan air 100 mL akuades (perbandingan 1 : 1) dengan hasil ekstrak buah dan ampas buah terpisah. Ekstrak buah nanas kemudian disaring dengan menggunakan kain saring.

### 2. Pembuatan Fresh Cheese

Prosedur pembuatan *fresh cheese* menerapkan metode yang dilakukan oleh Jamilatun dkk., (2012). Susu sapi segar dipasteurisasi pada suhu 70°C selama 30 detik. Setelah itu, susu didinginkan hingga mencapai suhu 50°C. Susu yang telah dipasteurisasi kemudian diberi penambahan Kalsium klorida ( $\text{CaCl}_2$ ) 0,4% (b/v). Susu dipindahkan ke dalam wadah yang telah diste-

rilkan. Susu ditambahkan ekstrak nanas sebanyak 10% atau 100 mL lalu diaduk selama 1 menit hingga homogen. Susu dibiarkan selama 30 menit sampai terbentuknya gumpalan kasein atau *curd*. *Curd* yang telah terbentuk selanjutnya dipotong menggunakan pisau. *Curd* kemudian disaring untuk memisahkannya dari *whey*. Penyaringan dilakukan selama 10 menit dengan menggunakan kain saring dan dibiarkan hingga *whey* menetes. *Curd* diberikan beban seberat 1 kg untuk mengurangi air yang masih terkandung. Pengepresan dilakukan selama 60 menit. Langkah selanjutnya adalah dengan dilakukan penggaraman menggunakan NaCl konsentrasi 2% (b/b) dari masa *curd* sehingga terbentuklah *fresh cheese*.

### 3. Pembuatan *Processed Cheese*

Pembuatan *processed cheese* dilakukan dengan menggunakan metode Caric (1999). Tahap awal pembuatan *processed cheese* adalah penambahan emulsifier pada *fresh cheese*. Emulsifier yang digunakan adalah garam pengemulsi monosodium fosfat. Monosodium fosfat ditambahkan dengan tingkat konsentrasi P1 (2%), P2 (3%), dan P3 (4%). Keju yang telah ditambahkan Monosodium fosfat kemudian dilakukan pengadukan. Setelah itu, dilakukan proses pemanasan pada suhu 85°C dan dilakukan pengadukan selama 15 menit. Keju yang telah dihomogenisasi kemudian dicetak dan dikemas dengan aluminium foil.

#### 4. Pengujian Kadar Air

Kadar air keju menunjukkan banyaknya air bebas dan air terikat yang terkandung dalam keju. Prosedur kerja uji kadar air dilakukan sesuai dengan AOAC (1984), yaitu cawan dikeringkan selama 30 menit dengan menggunakan oven, kemudian dikeringkan menggunakan desikator, dan ditimbang (W1). Sampel *processed cheese* sebanyak 5 g ditimbang dalam cawan (W2) yang selanjutnya dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 125°C selama 2-4 jam hingga diperoleh berat yang konstan. Cawan yang berisi sampel didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang (W3). Kadar air dihitung dalam persamaan:

$$\text{Kadar air (\% bb)} = \frac{W2-W3}{W2-W1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = berat cawan (g)

W2 = berat cawan dan sampel sebelum dikeringkan (g)

W3 = berat cawan dan sampel sesudah dikeringkan (g)

#### 5. Rendemen

Rendemen adalah rasio antara keju yang terbentuk dengan susu yang digunakan sebagai bahan dasar (Daulay, 1991). Persentase rendemen berdasarkan perbandingan antara berat *processed cheese* yang diperoleh dengan berat susu yang digunakan kemudian dikali seratus persen (Jamilatun, dkk., 2012).

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat } \textit{processed cheese} \text{ (g)}}{\text{Volume susu (l)}} \times 100\%$$

#### 6. Akseptabilitas

Pengujian akseptabilitas meliputi rasa, aroma, warna, tekstur serta total penerimaan (Soekarto, 1985). Pengujian yang dilakukan berdasarkan pada uji hedonik 5 skala, yaitu 5 (sangat suka), 4 (suka), 3 (agak suka), 2 (tidak suka), dan 1 (sangat tidak suka). Data diambil dari 15 orang panelis agak terlatih dari mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Setiap panelis diberikan 3 sampel dengan berat masing-masing sampel 10 g dan formulir kuesioner.

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap / RAL (*Completely Randomized Design*) yang terdiri dari 3 perlakuan yaitu tiga konsentrasi pemberian Monosodium fosfat (2%; 3%; 4%) serta pengulangan sebanyak 6 kali sehingga diperoleh 18 satuan percobaan. Jika terdapat perbedaan, dilakukan uji lanjut Duncan. Data akseptabilitas diuji menggunakan Kruskal-Wallis, jika terdapat perbedaan maka dilakukan uji lanjut Mann-Whitney.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Kadar Air *Processed Cheese*

Pengujian kadar air sangat penting untuk menentukan kualitas keju karena kadar air akan menentukan kesegaran, daya awet dan tekstur dari keju tersebut. Kadar air *processed cheese* pada P1 (2%), P2 (3%), dan P3 (4%) secara berurutan adalah 47,50%, 46,69%, dan 42,80%.

**Table 1.** Pengaruh Penambahan Monosodium Fosfat dengan Konsentrasi Berbeda terhadap Kadar Air, Rendemen, dan Akseptabilitas Processed Cheese dengan Koagulan Sari Nanas

Peubah	Perlakuan		
	P1 (2%)	P2 (3%)	P3 (4%)
Kadar Air	47,50	46,69	42,80
Rendemen	9,08	10,87	10,57
Akseptabilitas:			
- Rasa	3,33 <sup>ab</sup>	3,67 <sup>a</sup>	2,60 <sup>b</sup>
- Warna	3,80 <sup>a</sup>	3,73 <sup>a</sup>	3,67 <sup>a</sup>
- Aroma	4,13 <sup>a</sup>	4,27 <sup>a</sup>	3,87 <sup>a</sup>
- Tekstur	3,53 <sup>a</sup>	3,60 <sup>a</sup>	2,67 <sup>b</sup>
- Total Penerimaan	3,27 <sup>ab</sup>	3,53 <sup>a</sup>	2,53 <sup>b</sup>

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf kecil yang tidak sama kearah horizontal menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan P1 (2%), P2 (3%), dan P3 (4%) tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai persentase kadar air yang dihasilkan. Hal tersebut mungkin terjadi karena skala pemberian Monosodium fosfat masing-masing perlakuan tidak begitu jauh berbeda sehingga hasil penelitian menunjukkan kadar air yang sama dari setiap perlakuan. Monosodium fosfat digunakan dengan tujuan untuk menghilangkan kalsium dalam *fresh cheese*, melarutkan protein, menstabilkan pH dan mengemulsikan lemak. Penggunaan Monosodium fosfat 2-4% pada pembuatan *processed cheese* dengan koagulan enzim bromelin menghasilkan keju dengan kadar air yang cukup tinggi. Hal tersebut sesuai dengan (Sugitha dan Widarta, 2013) yang menyebutkan bahwa kadar air keju yang cukup tinggi akan berpengaruh lang-

sung pada tekstur keju yang dihasilkan, dimana semakin tinggi kadar air keju maka teksturnya semakin lunak. Berdasarkan klasifikasi keju yang dihasilkan dari penelitian ini adalah keju lunak dikarenakan kadar airnya lebih dari 40%. Hal tersebut sesuai dengan Buckle (1987) yang menyebutkan bahwa keju dengan kandungan air  $>40\%$  termasuk ke dalam keju dengan golongan keju lunak. Pada hasil penelitian kadar air yang menggunakan Monosodium fosfat semakin banyak konsentrasi yang diberikan semakin sedikit kadar air yang terbentuk. Kadar air terendah yang didapatkan yaitu sebesar 42,80% pada P3 (4%) sehingga menyebabkan keju yang dihasilkan lebih *crumbly* atau bertekstur kasar. Hal tersebut sesuai dengan Murti (2004), yang menyebutkan bahwa berkurangnya kadar air dapat disebabkan karena

adanya proses penggaraman yang mampu menurunkan aktivitas air.

## 2. Rendemen *Processed Cheese*

Pengujian rendemen *processed cheese* dilakukan untuk mengetahui efisiensi keju yang dihasilkan. Persentase rendemen hasil pembuatan *processed cheese* sesuai perlakuan P1 (2%), P2 (3%), dan P3 (4%) secara berurutan adalah 9,08%, 10,87%, 10,57%. Hasil rendemen yang diperoleh lebih sedikit dibandingkan dengan penelitian Raziq dan Babiker (2009) yang menghasilkan rendemen dengan kisaran 14 – 18% dengan menggunakan ekstrak buah. Hal tersebut mungkin terjadi karena pada proses pembentukan *fresh cheese* terdapat tahapan selanjutnya yaitu homogenisasi dengan dilakukannya pemanasan. Proses pemanasan mengakibatkan pengurangan berat pada *fresh cheese* yang dihasilkan. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dapat diketahui perlakuan P1 (2%), P2 (3%), P3 (4%) berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai persentase rendemen yang dihasilkan. Hasil rendemen keju dipengaruhi oleh kadar air pada keju tersebut. Kadar air keju pada penelitian kali ini menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata memberikan pengaruh pada rendemen yang dihasilkan tidak berbeda nyata pula. Sejalan dengan Spreer (1998), yang menyatakan bahwa rendemen dipengaruhi oleh faktor komposisi susu, kondisi bahan dan penanganan keju. Penambahan ekstrak bromelin sebanyak 10% dilakukan dalam pembuatan *processed cheese*. Menurut Fox (2000), tingkat keasa-

man susu akan membengaruhi nilai rendemen keju. Perlakuan sama penggunaan 10% enzim bromelin pada setiap perlakuan mengakibatkan hasil rendemen *processed cheese* yang sama.

## 3. Akseptabilitas *Processed Cheese*

### Rasa

Hasil uji Kruskal wallis parameter rasa menunjukkan  $P < 0,05$ , (tolak  $H_0$ ) sehingga ada perbedaan nyata pada perlakuan (P1, P2, dan P3). Hasil dari uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa tingkat kesukaan rasa *processed cheese* dengan substitusi monosodium fosfat tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) pada P1 dan P2 serta P1 dan P3. Namun terdapat perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) pada P2 dan P3 tingkat kesukaan rasa *processed cheese* dengan penambahan monosodium fosfat. Rasa asin yang terlalu tinggi terdapat pada P3 (4%). Hal tersebut karena pengemulsi yang ditambahkan berupa garam pengemulsi sehingga mampu memberikan tambahan rasa asin pada *processed cheese*. Tingkat kesukaan rasa tertinggi pada *processed cheese* yang dihasilkan ada pada perlakuan P2 (3%) memiliki rasa asin yang cukup. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Coker (2002) bahwa pemberian garam pada keju penting untuk menaikkan cita rasa keju.

### 4. Warna

Hasil uji Kruskal-Wallis pada parameter warna *processed cheese* dengan penambahan monosodium fosfat sebagai emulsifier didapatkan hasil  $P > 0,05$  (terima  $H_0$ ) sehingga tidak ada perbedaan nyata pada perlakuan (P1,

P2, dan P3). Penambahan monosodium fosfat pada tingkat konsentrasi P1 (3,80), P2 (3,73), dan P3 (3,67) tidak memberikan pengaruh yang nyata untuk warna *processed cheese* dengan skala hedonic (agak suka-suka).

Warna keju yang dihasilkan pada penelitian ini adalah warna putih kekuningan. Hal ini disebabkan adanya kandungan riboflavin dan beta karoten. Sejalan dengan Milovanovic, dkk (2020), yang menyatakan bahwa lemak susu akan mempengaruhi warna keju dan beta karoten akan menyebabkan warna kekuningan pada keju.

#### 5. Aroma

Hasil uji Kruskal-Wallis pada parameter aroma *processed cheese* dengan penambahan monosodium fosfat sebagai emulsifier didapatkan hasil  $P > 0,05$  (terima  $H_0$ ) sehingga tidak ada perbedaan nyata pada perlakuan (P1, P2, dan P3). Skor kesukaan aroma pada penelitian ini tidak berbeda nyata dikarenakan penambahan Monosodium fosfat tidak dapat mengubah aroma khas dari keju yaitu aroma susu sapi. Hal tersebut sesuai dengan Suryani (2013) bahwa keju memiliki aroma susu yang berasal dari asam lemak susu sapi yang kemudian menciptakan aroma khas pada keju.

#### 6. Tekstur

Hasil uji Kruskal-wallis parameter tekstur menunjukkan  $P < 0,05$  (tolak  $H_0$ ) sehingga ada perbedaan nyata perlakuan (P1, P2, dan P3). Untuk melihat kelompok mana yang berbeda dilakukan uji Mann-Whitney. Hasil dari uji

Mann-Whitney menunjukkan bahwa tingkat kesukaan tekstur *processed cheese* dengan substitusi monosodium fosfat tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) pada P1 dan P2. Namun terdapat perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) pada P1 dan P3 serta P2 dan P3 tingkat kesukaan tekstur *processed cheese* dengan penambahan Monosodium fosfat. Kadar air pada keju yang lebih tinggi lebih disukai karena mampu menghasilkan tekstur yang lebih lembut sedangkan kadar air yang rendah akan menghasilkan keju yang bertekstur rapuh dan kering. Kepadatan keju yang dihasilkan lebih keras sehingga keju lebih susah dipotong. Komar, dkk (2009) menjelaskan bahwa faktor yang sangat penting dalam menentukan kualitas keju adalah kadar airnya. *Processed cheese* P2 lebih disukai karena teksturnya yang tidak begitu lembut dan tidak keras.

#### 7. Total Penerimaan

Hasil uji Kruskal wallis parameter tekstur menunjukkan  $P < 0,05$ ,  $H_0$  ditolak sehingga ada perbedaan nyata perlakuan (P1, P2, dan P3). Untuk melihat kelompok mana yang berbeda dilakukan uji Mann-Whitney. Hasil dari uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa tingkat kesukaan total penerimaan *processed cheese* dengan substitusi Monosodium fosfat tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) pada P1 dan P2 serta P1 dan P3. Namun terdapat perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) pada P2 dan P3. Penambahan garam pada pembuatan keju dilakukan untuk menghasilkan keju dengan rasa yang khas (sedikit asin). Total penerimaan pada P2 (3%) paling tinggi kare-

na memiliki tingkat kesukaan rasa dan tekstur yang paling tinggi sehingga membuatnya lebih disukai karena memiliki rasa keju yang cukup, tidak terlalu asin dan bertekstur tidak terlalu kasar.

## KESIMPULAN

Penggunaan konsentrasi monosodium fosfat 2%, 3% dan 4% tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air dan rendemen. Namun, penggunaan konsentrasi Monosodium fosfat 3% menghasilkan *processed cheese* dengan nilai nilai akseptabilitas dengan skala numerik untuk rasa terbaik yaitu rasa, tekstur dan total penerimaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC (Association of Official Agricultural Chemist). (1984). *Official Method of Analysis of the Association of Analytical Chemist*. Arlington, VA: AOAC Inc.
- Buckle, K.A., R.A. Edward, G.H. Fleet, dan M. Wooton. (1987). *Ilmu Pangan*. Diterjemahkan oleh H. Purmono dan Adiono. Jakarta, Indonesia: UI Press.
- Caric, Marijana; Gantar, Miroslav; Kalab, Miloslav. 1985. "Effects of Emulsifying Agents on the Microstructure and Other Characteristics of Process Cheese - A Review," *Food Structure*: Vol. 4: No. 2, Article 13.
- Coker, C., C. Honore, K. Johnston, dan L. Creamer. (2002). *Food Science Section and Cheese and Milkfat Technology Section*. New Zealand Dairy Research Institute, New Zealand.
- Daulay, D. (1991). *Fermentasi keju*. Bogor, Indonesia: IPB Press.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (Ditjen PKH). (2019). *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan*. Jakarta, Indonesia: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- Fox, P. F., Timothy P. G., Timothy M. C., dan Paul L. H. M. (2017). *Fundamentals of Cheese Science: Second edition*. NY, USA: Springer Nature.
- Hyslop, D. B. (2003). Enzymatic coagulation of milk. Dalam P. F. Fox, dan P. L. H. McSweeney (Eds.), *Advanced Dairy Chemistry-1 Proteins*. Boston, MA, USA: Springer. pp. 839-878.
- Hadiwiyoto (1993). *Pengaruh Kadar NaCl dalam Substrat Terhadap Aktivitas Enzim Protease*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Yogyakarta, Indonesia: UGM Press.
- Jamilatun, M., T. Purwoko dan Sutarno. (2012). Analisis Kualitas Keju Cottage dengan Starter *Rhizopus Oryzae* setelah Penambahan Asam dan Pemanasan saat

- Koagulasi. *Jurnal Pendidikan Biologi* 3(1):1-14.
- Komar, N., L. C. Hawa dan R. Prastiwi. (2009). *Karakteristik Termal Produk Keju Mozzarella (Kajian Konsentrasi Asam Sitrat)*. *Jurnal Teknologi Pertanian* 10(2): 78-87.
- Milovanovic B, Djekic I, Miocinovic J, Djordjevic V, Lorenzo JM, Barba FJ, Mörlein D, Tomasevic I. (2020). *What Is the Color of Milk and Dairy Products and How Is It Measured?*. *Foods*. 9(11):1629. <https://doi.org/10.3390/foods9111629>.
- Mohamed, M.E. (2015). *Using native and modified starch in processed cheese analogue manufacture to reduce cost*. *J. Food Dairy Technol.* 3, 1–6.
- Murti, T. W. (2004). *Aneka Keju*. Fakultas Peternakan. Yogyakarta, Indonesia: UGM Press.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementrian Pertanian (PUSDATIN). (2018). *Statistik Konsumsi Pangan*. Jakarta Selatan. 82.
- Razig, K. A. A., & Babiker, N. ali A. (2009). Chemical and Microbiological properties of Sudanese white soft cheese made by direct acidification technique. In *Pakistan Journal of Nutrition* (Vol. 8, Issue 8, pp.1138–1143).
- Soekarto, S.T. (1985). *Penilaian Organoleptik (untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian)*. Penerbit Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Sugitha, I. M., Puspawati, N. N. dan Wiadnyani, S. (2016). *Optimasi Pembuatan Keju Lunak Tradisional (Soft Cheese) Dengan Penggunaan Kulit Batang Tanaman Rampelas (Ficus Ampelas) Dan Bakteri Asam Laktat Sebagai Koagulan Alami*. Dalam: Laporan Akhir Hibah Penelitian Fundamental.
- Suryani, D.R. (2013). Profil aroma, aktivitas antioksidan dan intensitas warna susu kerbau akibat proses glikasi dengan penambahan rare sugar (D-Psikosa, L-Psikosa, D-Tagatosa, L-Tagatosa). Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Semarang
- Spreer, E. (1998). *Milk and Dairy Product Technology*. New York, USA: Marcel dekker, Inc.
- Tamime, A.Y. (2011). Processed Cheese and Analogues: an overview. Dalam A. Y. Tamime (Ed.), *Processed Cheese and Analogues*. Hoboken, NJ, USA: Blackwell Publishing Ltd.

- Trivedi, D., Bennet, R.J., Hemar, Y., Reid, D.C.W., Lee, S.K., dan Illingworth, D. (2008a). Effect of Different Starches on rheological and microstructural properties of (II) commercial processed cheese. *International Journal of Food Science and Technology*, 43(12), 2197-2203.  
<https://doi.org/10.1111/j.13652621.2008.01850.x>
- Trivedi, D., Bennet R.J., Hemar, Y., Reid, D.C.W., Lee, S.K., Illingworth, D., (2008b). Effect of different starches on rheological and microstructural properties (I) model processed cheese. *International Journal of Food Science and Technology*, 43(12), 2191-2196.  
<https://doi.org/10.0111/j.1365-2621.2008.01851.x>
- Widodo. (2003). *Mikrobiologi Pangan dan Industri Hasil Ternak*. Yogyakarta, Indonesia: Lcticia Press.