

## Kajian Penggunaan Jenis Rennet Nabati dan Hewani Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Keju Mozzarella Susu Sapi

**Nadia Maharani**

Politeknik Negeri Banyuwangi

**Isya Arum Sari**

Politeknik Negeri Banyuwangi

**Dani Agung Wicaksono**

Politeknik Negeri Banyuwangi

**Umi Nuraini**

Universitas Singaperbangsa Karawang

*Korespondensi penulis: nadia.maharani@poliwangi.ac.id*

**Abstract.** *This study of the use of vegetable and animal rennet types on the physical and chemical quality of cow's milk mozzarella cheese to determine the physical and chemical qualities of mozzarella cheese using different types of rennet, namely vegetable and animal rennet. The cheese produced in this study came from cow's milk which was fermented using the enzyme rennet and acetic acid. This study used 2 treatments, namely vegetable rennet (P1) and animal rennet (P2) and 5 replications. The results showed that the use of vegetable rennet had a very significant effect ( $P < 0.01$ ) on the results of physical and chemical quality tests. The use of vegetable rennet in the process of making mozzarella cheese showed an increase in physical quality including pH, yield and elongation as well as chemical quality including protein content and water content compared to the use of animal rennet.*

**Keywords:** *cow's milk, vegetable rennet, animal rennet, mozzarella cheese, physical and chemical quality.*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik dan kimia keju mozzarella dengan penggunaan jenis rennet yang berbeda yaitu rennet nabati dan hewani. Keju yang dibuat dalam penelitian ini bersal dari bahan baku susu sapi yang difermentasi dengan menggunakan enzim rennet dan asam asetat. Penelitian ini menggunakan 2 perlakuan yaitu rennet nabati (P1) dan rennet hewani (P2) dan 5 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan rennet nabati berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap hasil uji kualitas fisik dan kimia. Penggunaan rennet nabati pada proses pembuatan keju mozzarella menunjukkan hasil yang meningkat terhadap kualitas fisik meliputi pH, rendemen dan kemuluran serta kualitas kimia meliputi kadar protein dan kadar air dibandingkan dengan penggunaan rennet hewani.

**Kata kunci:** susu sapi, rennet nabati, rennet hewani, keju mozzarella, kualitas fisik dan kimia.

---

*Received November 30, 2022; Revised Desember 02, 2022; Januari 18, 2023*

*\*Nadia Maharani, nadia.maharani@poliwangi.ac.id*

## **LATAR BELAKANG**

Susu merupakan produk peternakan yang diporeleh dari ambing sapi dengan cara pemerahan. Susu berupa cairan berwarna putih yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah dan belum mendapatkan perlakuan apapun selain pendinginan (SNI, 3141-1-2011). Susu sapi mengandung berbagai zat alami yang kandungan gizinya hampir sempurna dan merupakan salah satu hasil ternak bernilai gizi tinggi sehingga mudah rusak oleh mikroorganisme. Konsumsi susu di Indonesia saat ini masih rendah di bandingkan dengan negara lain yaitu sekitar 11,8 % liter/kapita/tahun termasuk produk olahan yang mengandung susu. Menangani hal tersebut maka diperlukan pengolahan produk susu agar susu tidak mudah rusak dan memiliki daya simpan lebih lama. Salah satu upaya untuk memperpanjang umur simpan susu sapi adalah melalui proses pengolahan menjadi keju mozzarella. Keju mozzarella adalah keju lunak dengan bahan dasar susu yang proses pembuatannya tidak di matangkan atau disebut keju segar. Keju mozzarella sangat populer di dunia karena memiliki ciri khas yaitu rasanya yang lezat, elastis, lunak dan berserabut. Keju mozzarella biasanya dimanfaatkan sebagai topping pizza, isian burger, corndog, dan hottang karena ketika meleleh keju mozzarella mampu membentuk serabut-serabut saat dipanaskan yang tidak ada pada keju lain dan memiliki cita rasa yang baik (Sameen A., 2008). Proses pembuatan keju mozzarella memerlukan bahan tambahan seperti asam sitrat dan rennet. Rennet mengandung enzim proteolitik yang berfungsi untuk memisahkan bagian padat dan bagian cair pada susu. Rennet dapat berasal dari hewan atau tumbuhan, ada 3 jenis jenis rennet yang umum digunakan dalam pembuatan keju yaitu hewani, nabati dan mikrobial. Penelitian ini menggunakan enzim rennet nabati dan hewani yang bertujuan untuk mengkaji keefektifan penggunaan rennet nabati dan hewani dalam pembuatan keju mozzarella di tinjau dari kualitas fisik (pH, rendemen, kemuluran) dan kimia (kadar air, kadar protein) keju mozzarella yang dihasilkan.

## **KAJIAN TEORITIS**

### **1. SUSU SAPI**

Susu merupakan salah satu produk hasil ternak yang diperoleh dari ambing hewan mamalia betina setelah melahirkan melalui proses pemerahan yang benar. Susu berupa cairan berwarna putih yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah dan

belum mendapatkan perlakuan apapun selain pendinginan (SNI, 3141-1-2011). Susu mengandung berbagai zat alami yang kandungannya hampir sempurna dan memiliki nilai gizi yang tinggi sehingga mudah rusak oleh mikroorganisme. Secara umum susu yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia adalah susu sapi. Secara kimia komposisi susu sapi sebagai berikut: air 87,20 %, lemak 3,70%, laktosa 4,9 %, protein 3,5 % dan mineral 0,07 % (Susilorini, 2006). Nilai gizi susu yang lengkap menyebabkan susu menjadi medium yang sangat disukai mikroorganisme yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme, jika tidak ditangani secara cepat dan tepat dalam waktu singkat susu akan mudah rusak atau tidak layak dikonsumsi.

## **2. KEJU MOZARELLA**

Keju merupakan protein susu yang dikoagulasikan dengan menggunakan rennet, fermentasi laktat dan penggunaan bahan penggumpal serta kombinasi dari perlakuan tersebut sehingga terbentuk curd (legowo et al., 2009). Keju mozzarella merupakan salah satu jenis keju lunak, standar kualitas keju mozzarella memiliki kadar air 52-60%, kadar lemak >10,8%, kadar garam 1,2%, dan nilai pH berkisar 5,1-5,4, pada kenampakan tidak terlihat adanya tanda-tanda dicetak, tekstur lembut, dan tanpa adanya lubang (USDA, 2013).

## **3. RENNET**

Rennet adalah bahan bioaktif hasil ekstraksi abomasums sapi muda yang digunakan sebagai starter dalam proses pembuatan keju. Selain berasal dari ekstraksi abomasums sapi muda, rennet juga dapat diperoleh dari hewan ruminansia lain, tanaman, dan mikroba yang direkayasa secara genetik (McSweeney, 2007).

Enzim rennet mengandung enzim aktif yang bernama rennin (juga sering disebut *chymosin*). *Chymosin* pada rennet memiliki peranan penting sebagai enzim protease (memecah dan membelah rantai bentuk susu). Menurut Kalab (2004) dalam pembuatan keju terdapat proses penggumpalan dan pembentukan curd yang dilakukan dengan pengasaman susu dan penambahan enzim rennin.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga bulan Agustus 2022, yang meliputi pembuatan sampel bahan uji yaitu keju mozarella, pengujian kualitas fisik (kadar pH, rendemen, kemuluran), pengujian kualitas kimia (kadar air, kadar protein).

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam melaksanakan penelitian ini terdiri dari susu sapi, rennet nabati, rennet hewani, asam asetat, garam dan aquadest. Peralatan yang digunakan dalam pembuatan keju mozzarella yaitu kompor, panci, kain saring, gelas ukur (500 ml), toples, sendok, timbangan analitik, thermometer.

### Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini dilakukan menggunakan Paired Sample T-test dengan 2 perlakuan yaitu penggunaan rennet nabati dan rennet hewani yang terdiri dari 5 ulangan sehingga diperoleh 10 kali unit percobaan. Paired sample T-test digunakan peneliti untuk mengkaji penggunaan jenis rennet yang berbeda terhadap kualitas fisik (kadar pH, rendemen, kemuluran) dan kimia (kadar air, kadar protein) keju mozzarella yang dihasilkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kualitas Fisik dan Kimia Keju Mozarella Susu Sapi

Penelitian ini menggunakan perlakuan rennet nabati dan hewani. Karakteristik keju mozzarella susu sapi ditentukan oleh pengujian fisik meliputi pH, rendemen dan kemuluran dan pengujian kimia meliputi kadar protein dan kadar air. Parameter pengujian fisik dan kimia dapat menunjukkan perlakuan mana yang lebih efektif/ Hasil pengujian fisik dan kimia keju mozzarella disajikan pada **Tabel 1**

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Fisik dan Kimia Keju Mozarella

Variabel	Perlakuan	
	Rennet Nabati (P1)	Rennet Hewani (P2)
pH	5,85 ± 0,03	5,72 ± 0,006
Rendemen (%)	1,64 ± 0,13	1,62 ± 0,18
Kemuluran (cm)	11,77 ± 0,90	10,60 ± 0,24
Kadar Air (%)	48,45 ± 0,73	46,87 ± 1,02
Kadar Protein (%)	34,84 ± 1,09	26,04 ± 0,72

## **Kualitas Fisik**

### **Kadar pH**

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan jenis rennet nabati (P1) dan rennet hewani (P2) pada keju mozzarella serta interaksi keduanya memberi pengaruh sangat nyata ( $P>0,01$ ) terhadap nilai pH keju mozzarella. Nilai pH keju mozzarella dengan perlakuan rennet nabati (P1) yaitu 5,85 lebih tinggi dibandingkan perlakuan rennet hewani (P1) yaitu 5,72. Nilai pH dapat dipengaruhi oleh proses pengasaman pada saat pembuatan keju mozzarella. Hal ini sesuai dengan pendapat Rosyidi et al (2007) yang menyatakan bahwa pembuatan keju mozzarella melalui proses pengasaman bertujuan untuk menggumpalkan protein susu agar terbentuk curd. Proses penggumpalan dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu waktu pengasaman dan bahan pengasam yang digunakan yaitu asam asetat 4%. Menghasilkan nilai pH pengasaman yaitu 6 dan nilai pH keju yang dihasilkan P1 5,72 dan P2 5,85. Hal ini sesuai dengan pendapat McMahon (2007) yang menyatakan bahwa nilai pH keju mozzarella berkisar 5.

### **Rendemen**

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan jenis rennet nabati (P1) dan rennet hewani (P2) pada keju mozzarella serta interaksi keduanya memberi pengaruh sangat nyata ( $P>0,01$ ) terhadap nilai rendemen keju mozzarella. Nilai rendemen keju mozzarella dengan perlakuan rennet nabati (P1) yaitu 1,64 % lebih tinggi dibandingkan perlakuan rennet hewani (P2) yaitu 1,62 %. Berdasarkan hasil perhitungan rendemen, penggunaan rennet nabati (P1) dan rennet hewani (P2) menunjukkan hasil rendemen di bawah standart. Gaman dan Sherington (1994), menyatakan bahwa standart rendemen keju mozzarella berkisar 10 %. Perlakuan menggunakan rennet nabati nilai rendemen lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan menggunakan rennet hewani. Hal ini disebabkan karena penggunaan konsentrasi rennet hewani dalam pembuatan keju masih rendah untuk menggumpalkan protein susu sehingga curd yang dihasilkan sedikit dibandingkan dengan curd yang dihasilkan pada perlakuan rennet nabati. Hal ini sesuai dengan pendapat Arinda et al., (2013) yang menyatakan bahwa semakin asam kondisi susu pada saat proses koagulasi dapat menyebabkan protein susu rusak. proteolisis yang berlebihan yang dapat mengakibatkan kasein lebih banyak larut dalam whey. Proteolisis yang berlebihan akan menyebabkan curd semakin kecil. Hal ini sesuai pendapat

Sumarmono dan Suhartati (2012) yang menyatakan bahwa penambahan asam yang berlebihan pada susu, dapat mengakibatkan struktur protein rusak. Struktur protein yang rusak mudah larut dalam whey sehingga rendemen keju segar mengalami penurunan.

### **Kemuluran (cm)**

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan jenis rennet nabati (P1) dan rennet hewani (P2) pada keju mozzarella serta interaksi keduanya memberi pengaruh sangat nyata ( $P>0,01$ ) terhadap tingkat kemuluran keju mozzarella. Perlakuan rennet nabati (P1) tingkat kemuluran keju mozzarella lebih tinggi dibandingkan perlakuan rennet hewani (P2) yaitu P2 11,77 cm dan P1 10,60 cm. Hal ini sesuai dengan standart USDA (2005) yaitu keju mozzarella dapat dikatakan apabila memiliki tingkat kemuluran lebih dari 7,62 cm. Karakteristik tingkat kemuluran keju mozzarella memerlukan molekul kasein yang merekat kuat, pada waktu yang sama untuk menjaga kesatuan molekul kasein harus longgar dan dapat berubah dengan cepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Lucey et al., (2003) yang menyatakan bahwa keju harus memiliki molekul yang kuat sehingga saat keju dipanaskan molekul tersebut akan merenggang dan ketika keju ditarik akan mulur. Tingkat kemuluran terjadi karena proses stretching pada curd yang sudah terpisah dengan whey.

### **Kualitas Kimia**

#### **Kadar Air (%)**

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan jenis rennet nabati (P1) dan rennet hewani (P2) pada keju mozzarella serta interaksi keduanya memberi pengaruh sangat nyata ( $P>0,01$ ) terhadap kadar air keju mozzarella. Kadar air keju mozzarella dengan menggunakan rennet rennet nabati (P2) sebesar 48,45 % sedangkan hewani (P2) sebesar 46,87 %. Hal ini sesuai dengan pendapat Hui (1991) yang menyatakan bahwa kadar air yang baik keju Mozzarella berkisar antara 46-56 %. Kadar air merupakan faktor yang sangat penting untuk menentukan tekstur keju, yaitu kadar air semakin meningkat akan menyebabkan tekstur keju semakin lunak dan kadar air juga menentukan stabilitas, daya simpan, irisan, dan produk akhir keju mozzarella yang lebih baik (Buckle et al., 1992).

### **Kadar Protein (%)**

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan jenis rennet nabati (P1) dan rennet hewani (P2) pada keju mozzarella serta interaksi keduanya memberi pengaruh sangat nyata ( $P>0,01$ ) terhadap kadar protein keju mozzarella. Kadar protein keju mozzarella dengan menggunakan rennet nabati (P1) sebesar 34,84 % sedangkan rennet hewani (P2) sebesar 26,04 %. Hal ini sejalan dengan penelitian Amanda (2010), yang menyatakan bahwa kadar protein keju mozzarella dengan rennet nabati memiliki nilai lebih tinggi yaitu 29,16 % dibandingkan dengan rennet hewani sebesar 15,08%. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas rennet nabati nyata lebih baik, ditunjukkan kemampuannya mengkoagulasikan protein susu sehingga didapatkan rendemen protein dua kali lebih besar. Diperkuat dengan penelitian yang dilakukan Oommen et al (2002) menunjukkan bahwa keju Mozzarella dengan kadar lemak dan protein tertinggi menghasilkan kemuluran dan daya leleh tertinggi.

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Perbedaan jenis rennet hewani dan nabati terhadap kualitas fisik dan kimia keju mozzarella menghasilkan pengaruh sangat nyata terhadap nilai pH, rendemen, tingkat kemuluran, kadar air dan kadar protein. Hasil tertinggi pada kualitas fisik (pH, rendemen, dan tingkat kemuluran) dan kualitas kimia (kadar air dan kadar protein) keju mozzarella di dapatkan pada perlakuan rennet nabati.

### **DAFTAR REFERENSI**

- Amanda, R. D. 2010. Uji aktivitas rennet dari abomasum kambing lokal muda pada kondisi yang berbeda dan karakterisasi keju yang dihasilkan. [Skripsi]. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Arinda, A.F., J. Sumarmono dan M. Sulistyowati. 2013. Pengaruh bahan pengasam dan kondisi susu sapi terhadap hasil rendemen, keasaman, kadar air dan ketegaran (firmness) keju tipe mozzarella. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1(2): 456-462.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. Susu Segar-Bagian 1 : Sapi. SNI-3141.1-2011. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wootton, 1987. Ilmu Pangan. Jakarta : UI-Press.
- D. A. Wicaksono, N. Maharani, N.I.S. Prakoso. *Jurnal Orientasi Bisnis dan Entrepreneurship (JOBS)* 3 (2022) 85-96.
- Gaman, P. M. & Sherrington. (1994). Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi edisi 2. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Hui, Y.H., 1991. *Encyclopedia of Food Science and Technology*. New York: A Wiley Inter Science Publication.
- Kalab, M. 2004. *Cheese : development of structure*. Food Under the Microscope.
- Lucey, J. A., M. E. Jonson and D. S. Horne. 2003. Invited Review: Perspectives on The Basis of The Rheology and Texture Properties of Cheese. *Journal of Dairy Science*, 86.
- M. A. Wahid, N. Maharani, S. Ton, U. Nuraini, *Jurnal Madaniya* 3 (2022) 999-1005.
- Mc Mahon, D. J. 2007. *Product Specifications : Mozzarella Cheese Specification No. 603*. Mc Mahon Food Global Marketers.
- McSweeney PLH. 2007. *Cheese Problem Solved*. New York : CRC Press
- N. Maharani, J. Achmadi, S. Mukodiningsih, *Jurnal Sains Dan Matematika* 22 (2015) 36–39.
- N. Maharani, J. Achmadi, S. Mukodiningsih, *Jurnal Agripet* 15 (2015) 61–65.
- N. Maharani, I. C. Tyas, M. Amaniyah, *Jurnal Madaniya* 3 (2022) 526-532.
- N. Maharani, R. Rinawidiastuti. *Jurnal Riset Agribisnis & Peternakan* 1 (2016) 1-5.
- N. Maharani. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 28 (2022). 315-318.
- Susilorini, T.E, Sawitri M.E. 2006. *Produk Olahan Susu*. Penebar Swakarya. Jakarta.
- Oommen, B. S., D. J. Mc Mahon, C. J. Oberg, J. R. Broadbent and M. Strick land. 2002. Proteolytic specificity of *Lactobacillus del brueckii sub sp. bulgaricus* influences functional properties of Mozzarella cheese. *J. Dairy Sci.*, 85: 2750-2758.
- Rosyidi, D., Purwadi dan F. T. E. Harjono. 2007. Penggunaan Jus Buah Jeruk Sunkist (*Citrus sinensis*) pada Pembuatan Keju Mozzarella. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 2(1):1-9.
- Sameen, A., Fariq, M.A., Nuzhat, H. dan Haq, N. 2008. Quality evaluation of mozzarella cheese from different milk sources. *J. Pakistan Nutr.* 7(6): 753-756.
- S. S. Prayitno, N. Maharani, N. Rusti. *Journal of Animal Science* 7 (2022) 52-54.
- Sumarmono, J dan F.M. Suhartati. 2012. Yield dan komposisi keju lunak (soft cheese) dari susu sapi yang dibuat dengan teknik direct acidification menggunakan ekstrak buah lokal. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1(3) : 65 – 68.
- [USDA] United States Departement of Agriculture, 2005. *Commercial Item Description Cheese, Mozzarella, LITE*, United State: United State Departement of Agriculture.
- [USDA] United States Departement of Agriculture. 2013. *Nutrient Data for 01230, Milk, Buttermilk, Fluid, Whole*, USDA National Nutrient for Standar Reference Release. Agricultural Research Service, Departmene of Agriculture. United States, Washington DC.
- Hidayati, S.N. (2016). Pengaruh Pendekatan Keras dan Lunak Pemimpin Organisasi terhadap Kepuasan Kerja dan Potensi Mogok Kerja Karyawan. *Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, dan Entrepreneurship*, 5(2), 57-66. <http://dx.doi.org/10.30588/SOSHUMDIK.v5i2.164>.

- Risdwiyanto, A. & Kurniyati, Y. (2015). Strategi Pemasaran Perguruan Tinggi Swasta di Kabupaten Sleman Yogyakarta Berbasis Rangsangan Pemasaran. *Jurnal Maksipreneur: Manajemen, Koperasi, dan Entrepreneurship*, 5(1), 1-23. <http://dx.doi.org/10.30588/SOSHUMDIK.v5i1.142>.
- Bator, R. J., Bryan, A. D., & Schultz, P. W. (2011). Who Gives a Hoot?: Intercept Surveys of Litterers and Disposers. *Environment and Behavior*, 43(3), 295–315. <https://doi.org/10.1177/0013916509356884>.