

# **Pembuatan Keju Mozzarella dengan Enzim Papain dan Ekstrak Jeruk Nipis**

## ***Mozzarella Cheese Making with Enzyme Papain and Lime Juice***

**Tatyana Patahanny<sup>1</sup>, Luki Amar Hendrawati<sup>2</sup>, Nurlaili<sup>3</sup>**

<sup>123</sup>Politeknik Pembangunan Pertanian Malang; Jl. Dr. Cipto 144a Bedali, Lawang, Malang 65200.

<sup>123</sup>Program Studi Penyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan Hewan, Polbangtan Malang

e-mail: [tatyanapatahanny@gmail.com](mailto:tatyanapatahanny@gmail.com).

### **ABSTRAK**

Keju mozzarella adalah keju yang terbuat dari rennet dan asam sitrat. Rennet adalah enzim yang digunakan untuk memisahkan bagian padat dan cair susu. Rennet didapatkan dari lambung mamalia yang mencerna susu, sehingga sulit ditemukan dan harganya mahal. Enzim papain memiliki fungsi yang sama dengan rennet, sehingga dapat dijadikan alternatif pengganti rennet. Sedangkan jeruk nipis dapat menggantikan asam sitrat. Penelitian ini menggunakan metode percobaan faktorial 3 x 3 dengan 3 kali pengulangan yang terdiri atas 2 faktor, yakni jumlah enzim papain (P) P1 = 0 %, P2 = 0,1 %, P3 = 0,2 % dan ekstrak jeruk nipis (J) J1 = 3 %, J2 = 3,5 %, J3 = 4 %. Variabel yang diukur adalah nilai rendemen dan uji organoleptik warna, aroma, rasa, dan tekstur. Perbedaan penggunaan konsentrasi enzim papain dan ekstrak jeruk nipis berpengaruh nyata terhadap nilai rendemen dan hasil uji organoleptik kecuali aroma.

**Kata kunci**—keju mozzarella, enzim papain, ekstrak jeruk nipis

### **ABSTRACT**

*Mozzarella cheese is a cheese produced by rennet and citric acid. Rennet is enzyme used for separate the milk's curd and whey. Rennet is produced by gastric mammals that digest milk, hard to get and expensive. Enzyme papain has the same function as rennet, so it could be the rennet alternate. And lime juice could replace the citric acid. This research was using factorial experiment method 3 x 3 repeated 3 times and consist of 2 factors, enzym papain (P) P1 = 0 %, P2 = 0,1 %, P3 = 0,2 % and lime juice (J) J1= 3 %, J2 = 3,5 %, J3 = 4 %. Variables measured were rendement, and organoleptic test of color, smell, taste, and texture. Different used of enzyme papain and lime juice concentration give significantly different effect on rendement score, and organoleptic teste except smell.*

**Keywords**—mozzarella cheese, enzyme papain, lime juice

## PENDAHULUAN

Salah satu bahan pangan yang bersumber dari ternak dan banyak disukai masyarakat adalah susu, khususnya susu sapi. Susu secara alami mengandung nutrisi penting, seperti bermacam-macam vitamin, protein, kalsium, magnesium, fosfor, mineral, dan lemak. Susu memiliki kandungan nutrisi yang lengkap dan dibutuhkan oleh manusia. Namun, susu juga merupakan bahan pangan yang mudah rusak karena pertumbuhan dan perkembangan bakteri. Untuk mengatasi kerusakan susu, dapat dilakukan pengolahan agar susu lebih awet disimpan. Berbagai macam olahan susu sudah banyak tersedia di pasaran keju yang banyak dipakai dalam bahan makanan. Keju merupakan makanan populer yang biasa dijadikan *topping* atau tambahan pada makanan. Salah satu jenis keju yang sangat populer adalah keju mozzarella.

Mozzarella adalah keju lunak dengan bahan dasar susu sapi atau susu kerbau, yang proses pembuatannya tidak dimatangkan atau disebut keju segar. Keju ini sangat populer di dunia karena rasanya yang lezat, dan teksturnya yang lembut serta dapat meleleh dan dicampur dengan berbagai jenis makanan. Di Indonesia sendiri keju mozzarella sangat diminati terbukti dengan banyaknya makanan yang dijual dengan tambahan keju mozzarella. Keju mozzarella sendiri masih jarang ditemukan atau dijual di Indonesia, karena masyarakat menganggap keju sulit dibuat.

Pembuatan keju mozzarella menggunakan susu sapi segar dan dicampurkan dengan asam sitrat dan rennet. Rennet merupakan enzim yang dihasilkan oleh lambung mamalia untuk mencerna susu. Rennet mengandung enzim *Proteolytic* (Protease) yang

berfungsi untuk memisahkan bagian padat dan bagian cair pada susu. Bahan ini masih sulit didapatkan di pasaran, dan menyebabkan mahalnya harga keju mozzarella di pasaran.

Rennet diharapkan dapat diganti dengan menggunakan enzim papain karena memiliki fungsi yang sama. Menurut Winarno (dalam Syaikal, 2016), penggunaan enzim papain banyak dilakukan untuk berbagai tujuan, antara lain sebagai penggumpal susu. Enzim Papain dari getah pepaya sendiri lebih unggul karena mudah didapatkan, tersedia dalam jumlah banyak, dan harganya lebih murah. Sedangkan asam sitrat juga dapat diganti dengan asam dari ekstrak jeruk nipis karena lebih mudah didapatkan dan tersedia dalam jumlah yang banyak. Menurut Purwadi (2007:29) jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) diduga dapat digunakan sebagai bahan pengasam dalam pembuatan keju, karena buah tersebut mengandung beberapa jenis asam organik di antaranya asam sitrat dan asam akrobat. Buah tersebut selain mempunyai citarasa asam yang dominan, juga mempunyai citarasa khas jeruk nipis, sehingga bila digunakan dalam pembuatan keju, diharapkan keju yang dihasilkan juga memiliki citarasa khas jeruk nipis.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui alternatif pembuatan keju mozzarella dari enzim papain dan ekstrak jeruk nipis dan mengetahui perbedaan penambahan enzim papain dan ekstrak jeruk nipis terhadap hasil pembuatan keju Mozzarella, ditinjau dari nilai rendemen dan hasil uji organoleptik.

## METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan adalah susu sapi segar yang baru diperah, enzim papain dari getah pepaya yang telah diekstrak

dan dijual dalam botol dengan merk dagang “Paya”, ekstrak jeruk nipis yang berasal dari hasil perasan jeruk nipis yang sudah disaring, dan garam. Alat yang digunakan antara lain alat pasteurisasi, panci untuk pembentuk curd, gelas ukur, thermometer, sendok, saringan, pipet, wadah untuk menampung pisahan antara curd dan whey, dan timbangan digital untuk menimbang keju mozzarella yang dihasilkan.

Penelitian ini menggunakan metode percobaan faktorial 3 x 3 dengan 3 kali pengulangan yang terdiri atas 2 faktor, yakni jumlah enzim papain (P) P1 = 0 %, P2 = 0,1 %, P3 = 0,2 % dan ekstrak jeruk nipis (J) J1 = 3 %, J2 = 3,5 %, J3 = 4 %, sehingga akan ada 9 perlakuan yang dilakukan. Masing-masing perlakuan dilakukan dengan susu sebanyak 500 ml dengan rincian perlakuan:

- P1J1 = 500 ml susu, 15 ml ekstrak jeruk nipis, tanpa papain.
- P1J2 = 500 ml susu, 17,5 ml ekstrak jeruk nipis, tanpa papain.
- P1J3 = 500 ml susu, 20 ml ekstrak jeruk nipis, tanpa papain.
- P2J1 = 500 ml susu, 0,5 ml enzim papain, 15 ml ekstrak jeruk nipis.
- P2J2 = 500 ml susu, 0,5 ml enzim papain, 17,5 ml ekstrak jeruk nipis.
- P2J3 = 500 ml susu, 0,5 ml enzim papain, 20 ml ekstrak jeruk nipis.
- P3J1 = 500 ml susu, 1 ml enzim papain, 15 ml ekstrak jeruk nipis.
- P3J2 = 500 ml susu, 1 ml enzim papain, 17,5 ml ekstrak jeruk nipis.
- P3J3 = 500 ml susu, 1 ml enzim papain, 20 ml ekstrak jeruk nipis.

Sebelum melaksanakan penelitian, terlebih dahulu dilakukan pra kajian untuk pematapan materi dan mencoba cara pembuatan yang paling tepat untuk penggunaan enzim papain dan ekstrak jeruk nipis. Melalui pra kajian,

diperoleh cara pembuatan keju mozzarella yang paling tepat dengan tambahan enzim papain dan ekstrak jeruk nipis adalah sebagai berikut:

1. Susu dipasteurisasi pada suhu 75 °C, dipertahankan selama 15 detik, lalu didinginkan.
2. Setelah suhu 60 °C dicapai, susu ditambahkan ekstrak jeruk nipis terlebih dahulu, baru ditambahkan enzim papain sesuai perlakuan.
3. Curd akan langsung terbentuk, dan didiamkan selama 5 menit sampai benar-benar terpisah dari whey.
4. Curd disaring menggunakan saringan rapat sampai benar-benar terpisah dari whey.
5. Curd ditaburi dengan garam sebanyak 5 gram (1 % dari volume susu)
6. Curd dilakukan pemuluran (*stretching*) dengan dimasukkan dalam air panas bersuhu 80 °C sambil ditarik dan dibalik dengan sendok agar curd lebih kompak.
7. Hasil pemuluran dimasukkan dalam cup sesuai perlakuan, ditimbang dan dicatat beratnya.
8. Keju mozzarella disimpan dalam freezer selama 24 jam sebelum dilakukan pengujian organoleptik.

Variabel yang diukur :

1. Rendemen diukur berdasarkan bobot keju mozzarella setelah selesai pemuluran.
2. Uji organoleptik berupa warna, aroma, rasa, tekstur dan tingkat kesukaan dilakukan dengan menggunakan panca indera.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen

Hasil dari penghitungan rendemen pada tiap perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 1. Rata-rata nilai rendemen (%) keju mozzarella**

| Perlakuan        |     | Enzim Papain (%)  |                   |                   | Rata-rata         |
|------------------|-----|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                  |     | 0                 | 0,1               | 0,2               |                   |
| Ekstrak          | 3   | 10,4              | 11,8              | 8                 | 10,0 <sup>a</sup> |
| Jeruk            | 3,5 | 12,2              | 13,8              | 11,8              | 12,6 <sup>b</sup> |
| Nipis (%)        | 4   | 12,8              | 15                | 15,6              | 14,5 <sup>c</sup> |
| <b>Rata-rata</b> |     | 11,8 <sup>a</sup> | 13,5 <sup>b</sup> | 11,8 <sup>a</sup> |                   |

Ket : <sup>a,b)</sup> angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan signifikasi yang sangat nyata.

Analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap rendemen keju mozzarella yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi jeruk nipis yang digunakan, semakin tinggi pula rendemen yang dihasilkan. Sedangkan untuk penggunaan papain meningkat pada konsentrasi 0,1 % dan menurun lagi pada konsentrasi 0,2 %. Nilai rendemen tertinggi terdapat pada perlakuan P3J3 yakni 15,6 %.

Besarnya rendemen keju hasil penelitian ini lebih besar dibandingkan rerata rendemen hasil penelitian Purwadi (2010), yang menggunakan enzim rennet dan bahan pengasam jeruk nipis, yaitu antara 10,73 – 11,72 %.

**Warna**

**Tabel 2. Rata-rata skor warna keju mozzarella**

| Perlakuan        |     | Enzim Papain (%) |                  |                  | Rata-rata        |
|------------------|-----|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                  |     | 0                | 0,1              | 0,2              |                  |
| Ekstrak          | 3   | 2,8              | 3,5              | 1,9              | 2,7 <sup>a</sup> |
| Jeruk            | 3,5 | 2,8              | 3,1              | 2,4              | 2,8 <sup>a</sup> |
| Nipis (%)        | 4   | 2,3              | 3                | 2,6              | 2,6 <sup>a</sup> |
| <b>Rata-rata</b> |     | 2,7 <sup>b</sup> | 3,2 <sup>c</sup> | 2,3 <sup>a</sup> |                  |

Ket : <sup>a,b)</sup> angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan signifikasi yang sangat nyata ; skor warna terendah 1 (putih cenderung kekuningan) dan tertinggi 5 (sangat putih cerah)

Menurut Buckle dkk. (dalam Syaikal, 2016) penambahan getah pepaya pada pembuatan dangke dan semacamnya mengakibatkan warna *curd* berturut-

turut menjadi putih, dan putih kekuningan sehingga semakin tinggi level getah pepaya yang ditambahkan akan menyebabkan peningkatan warna kuning pada *curd*.

Hal ini terlihat pada konsentrasi enzim papain 0% menghasilkan warna putih cenderung kekuningan menuju ke putih sedikit kekuningan. Konsentrasi enzim papain 0,1 % meningkatkan skor warna keju (putih buram), dan menurun pada konsentrasi 0,2 % (putih cenderung kekuningan). Konsentrasi ekstrak jeruk nipis pada semua konsentrasi menghasilkan warna putih cenderung kekuningan menuju ke putih sedikit kekuningan. Skor tertinggi untuk warna keju mozzarella adalah pada perlakuan P2J1 sebesar 3,5 (putih buram menuju ke putih cerah).

**Aroma**

**Tabel 3. Rata-rata skor aroma keju mozzarella**

| Perlakuan        |     | Enzim Papain (%)  |                   |                 | Rata-rata         |
|------------------|-----|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
|                  |     | 0                 | 0,1               | 0,2             |                   |
| Ekstrak          | 3   | 3,2               | 3,1               | 3               | 3,1 <sup>ns</sup> |
| Jeruk            | 3,5 | 2,9               | 3,2               | 3               | 3,0 <sup>ns</sup> |
| Nipis (%)        | 4   | 2,8               | 3,1               | 3               | 2,9 <sup>ns</sup> |
| <b>Rata-rata</b> |     | 2,9 <sup>ns</sup> | 3,1 <sup>ns</sup> | 3 <sup>ns</sup> |                   |

Ket : <sup>ns)</sup> non signifikan (tidak berpengaruh nyata) ; skor aroma terendah 1 (tidak khas susu) dan tertinggi 5 (sangat khas susu)

Rata-rata aroma yang dihasilkan untuk tiap perlakuan ialah 2,8 sampai 3,2 (sedikit berbau susu hingga cenderung berbau susu). Setyawati dkk (dalam Sari, 2014) menyatakan fermentasi sitrat dalam produk olahan susu seperti keju menyebabkan perubahan karena senyawa pembentuk flavor dan aroma yang mudah menguap. Kurangnya aroma susu pada keju mozzarella dapat diakibatkan karena faktor penambahan ekstrak jeruk nipis yang menghasilkan aroma tambahan pada keju.

### Rasa

Tabel berikut adalah hasil penilaian rasa.

**Tabel 4. Rata-rata skor rasa keju mozzarella**

| Perlakuan        |     | Enzim Papain (%) |                  |                  | Rata-rata        |
|------------------|-----|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                  |     | 0                | 0,1              | 0,2              |                  |
|                  |     | Ekstrak          | 3                | 1,7              |                  |
| Jeruk            | 3,5 | 2,6              | 3,4              | 2,6              | 2,9 <sup>b</sup> |
| Nipis (%)        | 4   | 3                | 3,4              | 2,3              | 2,9 <sup>b</sup> |
| <b>Rata-rata</b> |     | 2,4 <sup>a</sup> | 3,3 <sup>b</sup> | 2,3 <sup>a</sup> |                  |

Ket : <sup>a,b</sup> angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan signifikansi yang sangat nyata ; skor rasa terendah 1 (hambur) dan tertinggi 5 (khas susu sangat asin)

Menurut Miskiyah dan Mulyorini (dalam Syaikal, 2016) faktor yang perlu diperhatikan dalam menggunakan enzim sebagai pengganti rennet adalah adanya aktifitas proteolitik yang berlebihan dan memungkinkan adanya rasa pahit. Konsentrasi enzim proteolitik yang berlebihan dapat menimbulkan rasa pahit karena terbentuk ikatan peptida yang memang mempunyai rasa pahit.

Penggunaan konsentrasi enzim papain sebesar 0,1 % menghasilkan skor rasa tertinggi yakni 3,3 (khas susu sedikit asin), dan terendah pada konsentrasi 0,2 % yakni 2,3 (khas susu). Konsentrasi enzim papain yang lebih tinggi mengurangi rasa asin dari garam yang ditambahkan pada keju. Penggunaan konsentrasi ekstrak jeruk nipis 3,5 % dan 4 % menghasilkan skor rasa tertinggi yakni 2,9 (khas susu menuju khas susu sedikit asin), sedangkan skor terendah pada konsentrasi 3 % yakni 2,3 (khas susu).

### Tekstur

Tekstur dinilai dengan indera peraba. Hasil penilaian tekstur oleh panelis dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 5. Rata-rata skor tekstur keju mozzarella**

| Perlakuan        |     | Enzim Papain (%) |                  |                  | Rata-rata        |
|------------------|-----|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                  |     | 0                | 0,1              | 0,2              |                  |
| Ekstrak          | 3   | 3                | 2,7              | 3,5              | 3,0 <sup>b</sup> |
| Jeruk            | 3,5 | 2,4              | 2,3              | 3,1              | 2,6 <sup>a</sup> |
| Nipis (%)        | 4   | 2,6              | 2,6              | 2,3              | 2,5              |
| <b>Rata-rata</b> |     | 2,6 <sup>a</sup> | 2,5 <sup>a</sup> | 2,9 <sup>b</sup> |                  |

Ket : <sup>a,b</sup> angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan signifikansi yang sangat nyata; skor tekstur terendah 1 (lunak) dan tertinggi 5 (padat)

Menurut Nido (dalam Syaikal, 2016) semakin besar level bahan penggumpal dalam suatu pembuatan produk cenderung menurunkan kekenyalan atau tekstur semakin halus. Hal ini disebabkan meningkatnya level bahan penggumpal yang akan meningkatkan aktivitas proteolitik sehingga akan menyebabkan tekstur yang semakin halus.

Penggunaan konsentrasi enzim papain sebesar 0,2 % menghasilkan skor tertinggi yakni 2,9 (lunak agak kenyal menuju kenyal). Sedangkan konsentrasi papain 0,1 % menghasilkan tekstur terendah yakni 2,5 (lunak agak kenyal) yang mendekati skor pada konsentrasi 0% yakni 2,6 (lunak agak kenyal). Penggunaan konsentrasi ekstrak jeruk nipis yang semakin tinggi menghasilkan skor tekstur yang semakin rendah.

### Tingkat Kesukaan

Tingkat kesukaan merupakan skala pengukuran terpenting. Berikut adalah hasil penilaian tingkat kesukaan.

**Tabel 6. Rata-rata skor tingkat kesukaan**

| Perlakuan               | Enzim Papain (%) | Rata-rata        |                  |                  |                  |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                         |                  | 0                | 0,1              | 0,2              |                  |
| Ekstrak Jeruk Nipis (%) | 3,5              | 2,4              | 3,2              | 2,3              | 2,6 <sup>a</sup> |
| Rata-rata               |                  | 2,5 <sup>a</sup> | 3,1 <sup>b</sup> | 2,4 <sup>a</sup> |                  |

Ket : <sup>a,b</sup> angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan signifikansi yang sangat nyata ; skor tingkat kesukaan terendah 1 (sangat tidak suka) dan tertinggi 5 (sangat suka)

Analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap skor tekstur keju mozzarella yang dihasilkan untuk konsentrasi papain. Skor tertinggi adalah 3,1 (agak suka) untuk konsentrasi papain 0,1 %, sedangkan skor terendah adalah 2,4 diikuti 2,5 (tidak suka) untuk konsentrasi papain 0 % dan 0,2 %. Sedangkan konsentrasi ekstrak jeruk nipis yang semakin meningkat konsentrasinya menghasilkan tingkat kesukaan yang lebih tinggi tanpa perbedaan yang signifikan, yakni 2,6 sampai 2,8 (tidak suka menuju agak suka).

### KESIMPULAN

Perbedaan penggunaan konsentrasi enzim papain dan ekstrak jeruk nipis berpengaruh nyata terhadap nilai rendemen dan hasil uji organoleptik kecuali aroma. Perlakuan terbaik ditinjau dari nilai rendemen dan tingkat kesukaan panelis adalah P3J3 yang menghasilkan rendemen paling banyak, dan tingkat kesukaan pada skor 3 (agak suka).

### SARAN

Perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan rasio dan parameter yang berbeda untuk mencari alternatif keju

mozzarella terbaik dengan bahan yang murah dan mudah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Hartono, W., dan Purwadi. 2012. "Penggunaan Jus Buah Jeruk Keprok (*Citrus Reticulata*) pada Pembuatan Keju Mozzarella". *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 7(1), 24-32.
- Purwadi. 2007. "Uji Coba Penggunaan Jus Jeruk Nipis dalam Pembuatan Keju Mozzarella". *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 2(2), 28-34.
- \_\_\_\_\_. 2009. "Profil Protein Keju Mozzarella dengan Perlakuan Kombinasi Suhu Koagulasi dan Suhu Pemuluran". *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 2(2), 28-34.
- \_\_\_\_\_. 2010. "Kualitas Fisik Keju Mozzarella dengan Bahan Pengasam Jeruk Nipis". *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 5(2), 33-40.
- Sari, N. A., Sustiah, A., Legowwo, A. M., 2014. "Total Bahan Padat, Kadar Protein, dan Nilai Kesukaan Keju Mozzarella Dari Kombinasi Susu Sapi Dan Susu Kerbau". *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 3(4). 152-156
- Sulistyo, B., Chairunnisa, H., dan Wulandari, E., 2012. "Rendemen dan Kualitas Organoleptik Keju Segar dengan Penggumpal Getah Pepaya dan Sari Buah Nanas". *Jurnal Ilmu Ternak*. 18(2), 9-16.
- Syaikal. 2016. *Rendemen dan Kualitas Organoleptik Keju Segar dengan Penggumpal Getah Pepaya dan Sari Buah Nanas pada Berbagai Level*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin: Skripsi Tidak Diterbitkan.

Yuniwati, M., Yusran, dan Rahmadany. "Pemanfaatan Enzim Papain untuk Penggumpal dalam Pembuatan Keju Dangka". *Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi*. 127-133