

## PENGGUNAAN JUS BUAH JERUK KEPROK (*Citrus Reticulata*) PADA PEMBUATAN KEJU MOZZARELLA

*The Utilization of Keprok Orange Fruit (*Citrus reticulata*) Juice in Mozzarella Cheese Manufacturing*

Wiwit Hartono<sup>1</sup> dan Purwadi<sup>2</sup>

<sup>1)</sup> *Alumni Bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya*

<sup>2)</sup> *Bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya*

Diterima 16 Februari 2012; diterima pasca revisi 27 Februari 2012  
Layak diterbitkan 1 Maret 2012

### ABSTRACT

*The aim of this study was to know the effect of Keprok Orange Fruit (*Citrus reticulata*) Juice as a direct acidification to yield, meltability, stretchability, protein and moisture content to Mozzarella cheese. The result showed that Keprok orange fruit juice gave a highly significant effect ( $P < 0.01$ ) on protein content of Mozzarella cheese. In the otherwise gave a significant effect ( $P < 0.05$ ) on yield, meltability and moisture content of Mozzarella cheese but did not give a significant effect ( $P > 0.05$ ) on stretchability. The conclusion of this research was the Keprok orange fruit juice concentration of 3 % was the best concentration and suggested to use on Mozzarella cheese manufacturing.*

**Key words:** *Keprok orange fruit (*Citrus reticulata*), Mozzarella cheese manufacturing*

### PENDAHULUAN

Metode pengasaman susu dalam pembuatan keju selain dengan pengasaman secara biologis yaitu penambahan kultur starter bakteri (bakteri asam laktat), juga bisa dilakukan dengan pengasaman langsung yaitu menambahkan bahan pengasam yang memenuhi *food grade* atau layak konsumsi (biasanya asam laktat, asam asetat atau asam sitrat). Pengasaman langsung ini lebih terkontrol daripada pengasaman secara biologis (Fox *et al*, 2000).

Pembuatan keju Mozzarella dengan penambahan asam sitrat atau yang biasa disebut pengasaman langsung (*direct acidification*) dapat menyingkat waktu

pembuatannya, karena keasaman yang dikehendaki langsung tercapai segera setelah asam sitrat ditambahkan tanpa harus menunggu kerja kultur bakteri untuk membentuk asam laktat.

Pengasaman langsung dengan penambahan kultur khusus dapat menghasilkan citarasa, *body*, tekstur dan daya tahan yang baik, sedangkan pengasaman dengan penambahan asam sitrat saja biasanya menghasilkan keju dengan citarasa yang kurang (Stefanini, 1991). Jeruk keprok (*Citrus reticulata*) mempunyai citarasa yang khas sehingga apabila digunakan dalam pembuatan keju dengan pengasaman langsung selain waktu pembuatan yang lebih singkat, juga keju yang dihasilkan kemungkinan mempunyai

citarasa yang khas. Buah jeruk keprok murah harganya dan mengandung komponen citarasa yang cukup banyak.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu adanya penelitian untuk mengetahui pengaruh penggunaan berbagai konsentrasi jus buah jeruk keprok sebagai bahan pengasam langsung terhadap rendemen, daya leleh, kemuluran, kadar protein dan kadar air keju Mozzarella..

## MATERI DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan setiap perlakuan diulang 4 kali. Perlakuan pada pembuatan keju Mozzarella adalah konsentrasi penambahan jus buah jeruk keprok sebagai pengasam dengan bahan 3 liter susu, penambahan enzim *rennin* 0,025 % tiap 1 L susu dan asam sitrat sebanyak 50 gram dalam 2300 mL jus buah jeruk keprok.

Perlakuan tersebut ialah sebagai berikut :

- a. K1 : Perlakuan dengan konsentrasi penambahan jus buah jeruk keprok dan asam sitrat sebanyak 3 % dari volume susu.
- b. K2 : Perlakuan dengan konsentrasi penambahan jus buah jeruk keprok dan asam sitrat sebanyak 3,5 % dari volume susu.
- c. K3 : Perlakuan dengan konsentrasi penambahan jus buah jeruk keprok dan asam sitrat sebanyak 4 % dari volume susu.
- d. K4 : Perlakuan dengan konsentrasi penambahan jus buah jeruk keprok dan asam sitrat sebanyak 4,5 % dari volume susu.

Variabel-variabel yang diamati pada penelitian ini adalah : rendemen, daya leleh, kemuluran, kadar protein dan kadar air. Variabel yang diukur yaitu :

- a. Pengujian rendemen mengikuti prosedur Shakeel-Ur-Rehman *et al.*, (2003).
- b. Pengujian daya leleh mengikuti prosedur Tunick *et al.*, (1993).
- c. Pengujian kemuluran mengikuti prosedur Kuo *and* Gunasekaran (2003).
- d. Pengujian kadar protein mengikuti prosedur Sudarmadji dkk., (1997).
- e. Pengujian kadar air mengikuti prosedur Cunnif (1999).

Pembuatan keju untuk penelitian ini sesuai dengan metode Carroll (2002) yang dimodifikasi seperti yang terlihat pada Gambar 1.

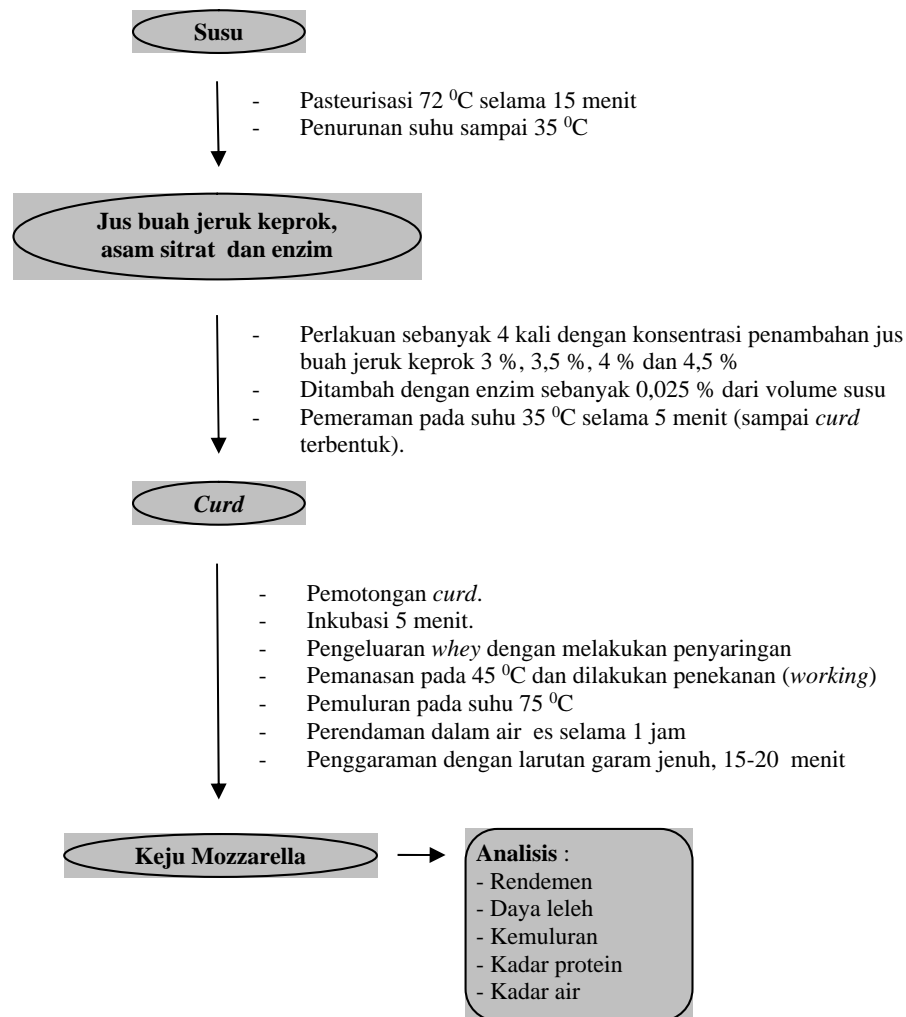
Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam, jika terdapat perbedaan di antara perlakuan, dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan. Jika tidak terdapat perbedaan di antara perlakuan juga dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan karena F hitung tidak perlu harus lebih besar dari F tabel (Yitnosumarto, 1993)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Perlakuan terhadap Rendemen Keju Mozzarella

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan jus buah jeruk keprok sebagai pengasam tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap rendemen keju Mozzarella. Nilai rata-rata rendemen keju Mozzarella serta hasil Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan bahwa rendemen tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan jus buah jeruk keprok 4,5 % yaitu 12,24 %, sedangkan rendemen terendah terdapat pada perlakuan penambahan jus buah jeruk keprok 3 % yaitu 11,05 %.



Gambar 1. Diagram Alir Percobaan Keju Mozzarella Menurut Carroll (2002) yang Dimodifikasi

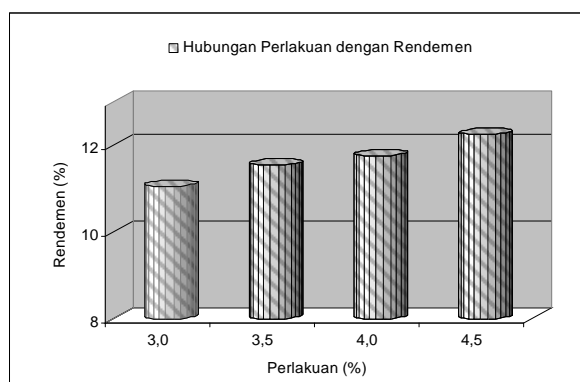
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan jus buah jeruk keprok mulai dari 3 % sampai 4,5 % tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ), hal ini dikarenakan keasaman dan pH susu yang dihasilkan bahan pengasam adalah relatif sama (5,7-5,9), sehingga rendemen yang dihasilkan tidak mengalami perbedaan. Pembuatan keju dengan pengasaman langsung dapat menyebabkan penurunan pH secara cepat. Tetapi keasaman dan pH susu yang sama menyebabkan kerja protease antar

perlakuan tidak mengalami perbedaan. Sebaliknya bila perbedaan pH susu terlalu besar, maka kerja protease akan berbeda, karena nilai pH substrat berpengaruh secara langsung terhadap kerja protease tersebut. Fox *et al.* (2000) menyatakan keasaman susu baik yang dihasilkan oleh biakan bakteri starter maupun pengasaman langsung, dapat mempengaruhi aktivitas bahan penggumpal selama proses penggumpalan, juga mempengaruhi

Tabel 1. Rataan Rendemen Keju Mozzarella (%)

Konsentrasi Jeruk Keprak (%)	Rataan (%)
3	11,05 <sup>a</sup>
3,5	11,53 <sup>ab</sup>
4	11,75 <sup>ab</sup>
4,5	12,24 <sup>b</sup>

Keterangan : Notasi yang berbeda (a,b) pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )



Gambar 2. Histogram Rataan Rendemen Keju Mozzarella

kekuatan *curd*, sehingga dapat mempengaruhi rendemen keju.

Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) memberikan hasil yang berbeda jika dibandingkan dengan hasil analisis ragam di mana UJBD menghasilkan notasi yang berbeda, menunjukkan bahwa perbedaan tingkat konsentrasi jus buah jeruk keprak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata. Hal ini dipengaruhi oleh peningkatan kadar protein keju Mozzarella yang dihasilkan di mana konsentrasi tertinggi (4,5 %) dengan rendemen yang tinggi menghasilkan kadar protein tinggi pula. Banyaknya jumlah protein yang tergumpalkan menyebabkan peningkatan rendemen pada keju. Anonim (2000) menyatakan bahwa protein dan lemak mempengaruhi peningkatan rendemen dan konsistensi pada keju.

Rendemen yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 11,05 % sampai 12,24 %, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan jus buah jeruk keprak cukup efektif karena menghasilkan nilai rendemen yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Gaman dan Sherington (1994) yang menghasilkan rendemen keju sebesar 10 %.

Perbandingan antara hasil rendemen yang diperoleh dengan acuan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Rendemen antara Perlakuan Terbaik dengan Acuan

Perlakuan (%)	Rendemen (%)	Acuan (Gaman dan Sherington, 1994) (%)
3	11,05	10

### Pengaruh Perlakuan terhadap Daya Leleh Keju Mozzarella

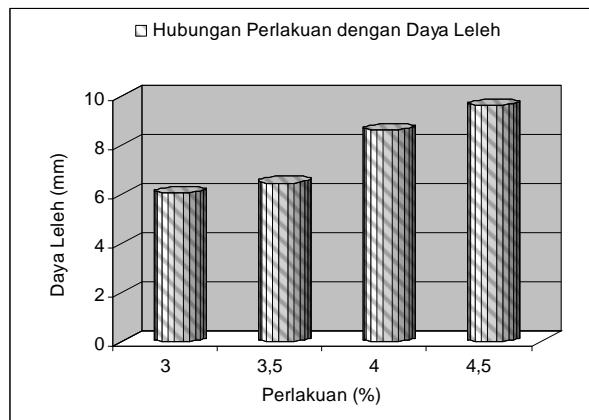
Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan jus buah jeruk keprak sebagai pengasam memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap daya leleh keju Mozzarella. Nilai rata-rata daya leleh keju Mozzarella serta hasil Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 3.

Tabel 3. Rataan Daya Leleh Keju Mozzarella pada Masing-masing Perlakuan

Konsentrasi jeruk Keprak (%)	Rataan (mm)
3	6,07 <sup>a</sup>
3,5	6,47 <sup>ab</sup>
4	8,63 <sup>bc</sup>
4,5	9,59 <sup>c</sup>

Keterangan : Notasi yang berbeda (a,b) pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Gambar 3 menunjukkan bahwa daya leleh tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan jus buah jeruk keprak 4,5 % yaitu 9,59 mm, sedangkan rendemen terendah terdapat pada perlakuan



Gambar 3. Histogram Rataan Daya Leleh Keju Mozzarella

penambahan jus buah jeruk keprok 3 % yaitu 6,07 mm, sehingga dapat dikatakan semakin tinggi penggunaan jus buah jeruk keprok, maka daya leleh keju Mozzarella yang dihasilkan juga semakin tinggi. Nilai rata-rata berkisar antara 6,07 sampai dengan 9,59 dengan perbedaan daya leleh dari terkecil sampai yang terbesar.

Tunick *et al.*, (1993), menyatakan bahwa keju Mozzarella dengan kadar lemak rendah dan kadar lemak tinggi, daya leleh terendah ialah 0,9 dan tertinggi ialah 3,2. Pada penelitian ini didapatkan hasil daya leleh keju Mozzarella yang lebih besar, hal ini disebabkan pada pembuatan keju Mozzarella dengan pengasaman langsung akan menyebabkan lemak yang terikat dalam *curd* semakin banyak, sehingga semakin banyak lemak yang terikat dalam *curd* maka daya leleh keju Mozzarella semakin tinggi, seperti yang dikemukakan oleh Dave *et al.* (2003) bahwa keju Mozzarella yang dibuat dengan pengasaman langsung mempunyai daya leleh yang lebih tinggi dengan makin meningkatnya kadar lemak.

Tingginya daya leleh yang diperoleh dari penelitian ini disebabkan oleh penggunaan pengasaman langsung sehingga proses koagulasi dapat berlangsung lebih cepat, mengakibatkan lemak yang ikut terkoagulasi bersama protein lebih tinggi.

Ditinjau dari daya leleh yang dihasilkan dapat dikatakan dengan konsentrasi terendah (3 %) bisa menghasilkan keju Mozzarella yang baik terutama jika diterapkan pada pembuatan produk makanan seperti *pizza*.

Perbandingan antara hasil daya leleh yang diperoleh dengan acuan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Daya Leleh antara Perlakuan Terbaik dengan Acuan

Perlakuan (%)	Daya Leleh (mm)	Acuan (Tunick <i>et al.</i> , 1993) (mm)
3	6,07	3,2

### Pengaruh Perlakuan terhadap Kemuluran Keju Mozzarella

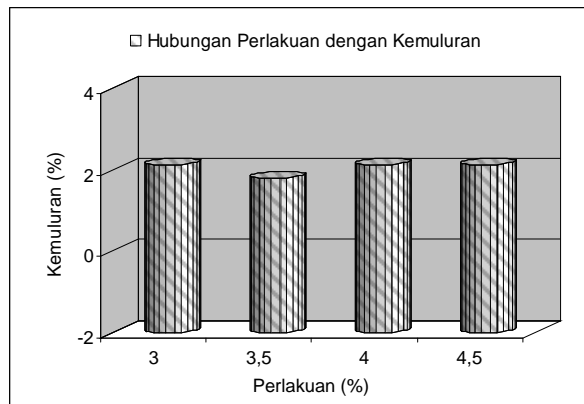
Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan jus buah jeruk keprok sebagai pengasam tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kemuluran keju Mozzarella. Nilai rata-rata kemuluran keju Mozzarella serta hasil Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 4.

Tabel 5. Rataan Kemuluran Keju Mozzarella pada Masing-masing Perlakuan

Konsentrasi jeruk Keprok (%)	Rataan (1/N)
3	2,12 <sup>a</sup>
3,5	1,80 <sup>a</sup>
4	2,13 <sup>a</sup>
4,5	2,13 <sup>a</sup>

Keterangan : Notasi yang berbeda (a,b) pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata nilai kemuluran keju Mozzarella untuk semua perlakuan konsentrasi penambahan jus buah jeruk keprok tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini disebabkan pada penelitian ini, perlakuan yang berbeda hanya terdapat pada jumlah bahan pengasam yang ditambahkan,



Gambar 4. Histogram Rataan Kemuluran Keju Mozzarella

sedangkan pH, suhu dan umur simpan tidak berbeda antar perlakuan, sehingga kemuluran keju Mozzarella yang dihasilkan tidak berbeda pula.

Lucey *et al.*, (2003) menyatakan bahwa kemuluran adalah kemampuan kasein untuk memelihara integritasnya ketika tekanan yang berkelanjutan diberikan pada keju. Ketika keju mengalami peregangan, molekul kasein harus saling berhubungan satu sama lain, melepaskan tekanan dan menjadi lembut. Medium awal keju yang panas dapat mempengaruhi kemuluran ketika keju didinginkan dan bila keju ditempatkan di luar ruangan maka dengan cepat keju akan menjadi kering dan menjadi lebih keras, sedangkan jika keju diregangkan pada temperatur yang lebih tinggi, keju dapat meregang lebih panjang. Hal-hal yang berpengaruh terhadap kemuluran keju antara lain, kecepatan peregangan, jumlah keju, dan suhu.

Hasil penelitian diperoleh data nilai rata-rata kemuluran berkisar antara 1,80 sampai dengan 2,13. Penelitian ini serupa dengan hasil penelitian Kuo and Gunasekaran (2003) yang menyatakan bahwa keju Mozzarella pasta filata yang disimpan beku, selama pelunakan (*tempering*) kemulurannya mengalami kenaikan, kemuluran keju Mozzarella pasta filata berkisar antara 0,5–1,2 1/N. Penambahan jus buah jeruk keprok sebagai

bahan pengasam dengan konsentrasi terendah (3%) akan lebih efisien dan memberikan keuntungan bila diterapkan pada industri keju.

Perbandingan antara hasil kemuluran yang diperoleh dengan acuan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Kemuluran antara Perlakuan Terbaik dengan Acuan

Perlakuan (%)	Kemuluran (1/N)	Acuan (Kuo and Gunasekaran, 2003) (1/N)
3	2,12	0,5-1,2

### Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Protein Keju Mozzarella

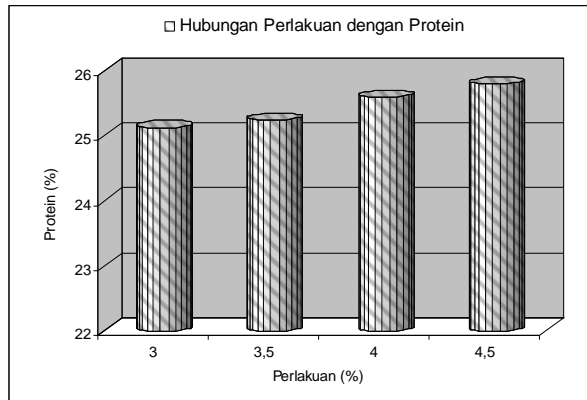
Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan jus buah jeruk keprok sebagai pengasam memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar protein keju Mozzarella. Nilai rata-rata kadar protein keju Mozzarella serta hasil Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) dapat dilihat pada Tabel 7 dan Gambar 5.

Tabel 7. Rataan Kadar Protein Keju Mozzarella pada Masing-masing Perlakuan

Konsentrasi Jus Jeruk Keprok (%)	Rataan (%)
3	25,11 <sup>a</sup>
3,5	25,23 <sup>b</sup>
4	25,58 <sup>c</sup>
4,5	25,78 <sup>c</sup>

Keterangan : Notasi yang berbeda (a,b) pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Gambar 5 menunjukkan bahwa kadar protein terendah terdapat pada perlakuan penambahan jus buah jeruk keprok 3 % yaitu 25,11 %, sedangkan kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan jus buah jeruk keprok 4,5 % yaitu 25,78 %. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan jus buah jeruk keprok maka kadar protein yang dihasilkan semakin tinggi pula.



Gambar 5. Histogram Rataan Kadar Protein Keju Mozzarella

Perbedaan kadar protein yang dihasilkan dalam penelitian ini disebabkan oleh berbagai konsentrasi jus buah jeruk keprok, sehingga pH yang dihasilkan masing-masing perlakuan juga berbeda. Pada konsentrasi terendah 3 % diperoleh pH 5,93, sedangkan konsentrasi tertinggi 4,5 % diperoleh pH 5,73. Keasaman yang tinggi mengakibatkan rantai protein keju lebih kuat, seperti yang dikemukakan oleh Yun *et al.* (1994), bahwa pada keasaman lebih tinggi, keju mempunyai rantai protein yang lebih kuat untuk memelihara struktur keju dibandingkan dengan pada keasaman yang rendah. Lebih kuatnya ikatan protein-protein menyebabkan kekuatan ikatan antara protein dengan air akan berkurang sehingga protein yang ikut terlarut bersama *whey* lebih sedikit.

Penggunaan jus buah jeruk keprok dalam penelitian ini menghasilkan kadar protein berkisar antara 25,11 sampai 25,78 %. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pengasam jus buah jeruk keprok sesuai dengan penelitian Emmons *et al.* (2003) yang menunjukkan bahwa rata-rata kadar protein keju sebesar 24,239% dari total berat keju, sedangkan Kuo and Gunasekaran (2003) dalam penelitiannya mendapatkan kadar protein keju Mozzarella sebesar 24,87±0,91.

Perbandingan antara hasil kadar protein yang diperoleh dengan acuan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Perbandingan Kadar Protein antara Perlakuan Terbaik dengan Acuan

Perlakuan (%)	Kadar Protein (%)	Acuan (Emmons <i>et al.</i> , 2003) (%)
3	25,11	24,239

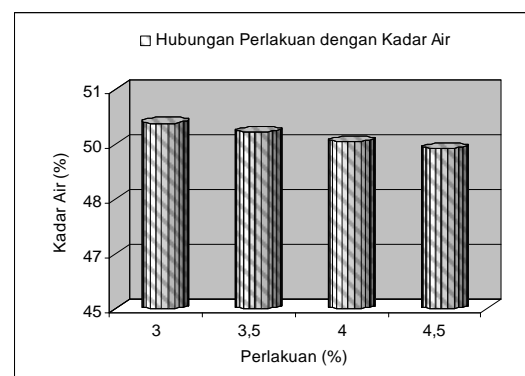
### Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Air Keju Mozzarella

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan jus buah jeruk keprok sebagai pengasam tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar air keju Mozzarella. Nilai rata-rata kadar air keju Mozzarella serta hasil Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) dapat dilihat pada Tabel 9 dan Gambar 6.

Tabel 9. Rataan Kadar Air Keju Mozzarella pada Masing-masing Perlakuan

Konsentrasi Jeruk Keprok (%)	Rataan (%)
3	50,08 <sup>a</sup>
3,5	49,84 <sup>a</sup>
4	49,57 <sup>ab</sup>
4,5	49,38 <sup>b</sup>

Keterangan : Notasi yang berbeda (a,b) pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )



Gambar 6. Histogram Rataan Kadar Air Keju Mozzarella

Gambar 6 menunjukkan bahwa rata-rata kadar air keju Mozzarella tertinggi terdapat pada perlakuan penggunaan jus buah jeruk keprok 3 % yaitu 50,08 % sedangkan rata-rata kadar air terendah terdapat pada perlakuan penggunaan jus buah jeruk keprok 4,5 % yaitu 49,38 % yang menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan jus buah jeruk keprok, maka kadar air keju Mozzarella yang dihasilkan semakin rendah.

Kadar air Mozzarella pada konsentrasi 3 % dengan pH 5,93 menghasilkan kadar air yang lebih tinggi daripada konsentrasi 4,5 % dengan pH 5,73. Hal ini karena *curd* yang terbentuk semakin longgar sehingga air yang tertahan di dalam *curd* lebih banyak. Joshi (2004) menyatakan bahwa pada koagulasi dengan asam semakin rendah, maka kemampuan *curd* menahan air semakin besar. Kemampuan ini akan menurun saat pH mencapai 5,3-4,6 akibat menurunnya tingkat hidrasi dari kasein.

Kosikowski and Mistry (1999) menyatakan bahwa jenis keju digolongkan berdasarkan jumlah air yang terkandung, yaitu keju sangat lunak (55-80 %), lunak (45-55 %), keras (34-45 %) dan sangat keras (13-34 %). Pada penelitian ini didapatkan rata-rata kadar air yang dihasilkan berkisar antara 49,38 % sampai dengan 50,08 %, maka keju ini termasuk golongan keju lunak, sehingga hasil penelitian ini sudah sesuai dengan pendapat Willman and Willman (1993), bahwa keju Mozzarella adalah keju lunak yang proses pembuatannya tidak dimatangkan dan biasanya dikonsumsi dalam keadaan segar.

Dave *et al.*, (2003) menyatakan dalam penelitiannya bahwa kadar air keju Mozzarella sebesar 53,2 %, sehingga dapat dikatakan bahwa kadar air terbaik diperoleh pada perlakuan 3 %, walaupun perbedaan rata-rata kadar air tiap perlakuan relatif kecil, bila diterapkan pada pembuatan keju Mozzarella, perlakuan 3 % lebih efisien dan ekonomis, karena dengan konsentrasi

penambahan bahan pengasam yang lebih sedikit, sudah menghasilkan keju yang berkualitas.

Perbandingan antara hasil kadar air yang diperoleh dengan acuan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Perbandingan Kadar Air antara Perlakuan Terbaik dengan Acuan

Perlakuan (%)	Kadar air (%)	Acuan (Dave <i>et al.</i> , 2003) (%)
3	50,08	53,2

## KESIMPULAN

Perlakuan penambahan jus buah jeruk keprok dengan konsentrasi terendah (3 %) sudah menghasilkan keju Mozzarella dengan kualitas yang baik di antara perlakuan yang lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2000. Mozzarella Cheese. <http://www.dairyinfo.com>. Diakses tanggal 12 April 2006.
- Carroll, R. 2002. Home Cheese Making : Recipes for 75 Homemade Cheeses. Storey Publishing. LLC.
- Cunnif, P. 1999. Official Method of Analysis of AOAC International. AOAC International Suite 500 481 North Frederick Avenue Gaithersburg, Maryland USA 16<sup>ed</sup>. 5<sup>th</sup> Revision Volume II.
- Dave, R. I., D.J. McMahon, C.J. Oberg and J.R. Broadbent. 2003. Influence of Coagulant Level on Proteolysis and Functionality of Mozzarella Cheese Made Using Direct Acidification. *Journal Dairy Science*. 86:114-126.
- Emmons, D. B. Dube, C. Modler, W. 2003. Transfer of Protein to Cheese. *Journal Dairy Science*. 86: 469-485.



- Fox, P.F., T.P. Guinee, T.M. Cogan and P.L.H. McSweeney. 2000. *Fundamentals of Cheese Science*. Aspen Publishers, Inc. Maryland.
- Gaman, P.M. dan Sherington. 1994. *Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi*. Diterjemahkan oleh M. Gardjito, S. Naruki, A. Murdiati, dan Sardjono. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Joshi, N.S. 2004. *Small-Scale Dairy Farming Manual*. [www.fao.org/ag/AGA/AGAP/dairyman/dairy/v1u10\\_3htm](http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/dairyman/dairy/v1u10_3htm).
- Kosikowski, F.V. and V.V. Mistry. 1999. *Cheese and Fermented Milk Foods Vol. II: Procedures and Analysis*. F. V. Kosikowski, L.L.C., Westport, CT.
- Kuo, M.I. and S. Gunasekaran. 2003. Effect of Frozen Storage on Physical Properties of Pasta Filata and Nonpasta Filata Mozzarella Cheeses. *J. Dairy Sci.* 86:1108-1117.
- Lucey, J.A., M.E. Johnson and D.S. Horne. 2003. Invited Review: Perspectives on the Basis of the Rheology and Texture Properties of Cheese. *Journal Dairy Science.* 86:2725-2743.
- Rehman, S.U., N.Y. Farkye and B. Yim. 2003. Use of Dry Milk Protein Concentrate in Pizza Cheese Manufactured by Culture or Direct Acidification. *J Dairy Sci*, 86(12): 3841 – 3848
- Stefanini, G. 1991. *Mozzarella Cheesemaking in Italy*. Proceedings of Marschall Italian & Speciality Cheese Seminars. <http://www.marschal.com/marschall/proceed/index.htm>
- Tunick, M.H., E.L. Malin, P.W. Smith, J.J. Shieh, B.C. Sullivan, K.L. Mackey and V.H. Holsinger. 1993. Proteolysis and Rheology of Low Fat and Full Fat Mozzarella Cheeses Prepared from Homogenized Milk. *J. Dairy Sci.* 76:3621–3628
- Willman, C. and Willman, N. 1993. *Home Cheese Making*. The Australian Dairy Corporation. Malbourne.
- Yitnosumarto, S. 1993. *Percobaan Rancangan, Analisis dan Interpretasinya*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yun J.J., Y.L. Hsieh, D.M. Barbano and P.S. Kindstedt. 1994. Draw pH and Storage Affect Rheological Properties of Mozzarella Cheese. *Journal Food Science.* 59:1302–1304.