

Penggunaan Tepung Terigu dan Alginat Dalam Pembuatan Keju Mozzarella Ditinjau Dari Kualitas Fisik dan Organoleptik

Purwadi dan Abdul Manab
Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya
Email: purwadi_fpt@ub.ac.id

ABSTRACT

Using wheat flour and alginate In mozzarella cheese making On physical and sensory quality.

The purpose of this research was to know the best combination of using wheat flour and alginate on physical and sensory quality of Mozzarella cheese.

The method that used in this research was factorial experiment with completely randomized design by using twelve treatments and three times repeatation. The variable measured was hardness, cutting point and sensory. The obtained data was analyzed by using analysis of variance continued by honesty significant difference (HSD).

The result of this research showed that the used of wheat flour and alginate did not give a significance different interaction ($P > 0,05$) on the average of hardness, cutting point and sensory quality (colour, texture, and taste) of Mozzarella cheese, but used of wheat flour give a different significance effect ($P < 0,05$) on hardness and cutting point of Mozzarella cheese. The highest value was the treatment of T4A3, that was the combination of 7,5% wheat flour and 1% alginate.

Keywords: wheat flour, alginate, Mozzarella cheese, physical and sensory quality.

PENDAHULUAN

Keju merupakan produk olahan susu yang memiliki nilai gizi tinggi dan diperoleh dengan cara menggumpalkan kasein susu. Keju berdasarkan konsistensinya dapat digolongkan menjadi beberapa golongan, yaitu keju sangat keras (Parmesan), keras (Cheddar, Emmental), semi lunak (Gouda, Limburger, Requefort), dan lunak (Brie, Cottage, Mozzarella) (Fox *et al.*, 2000).

Keju Mozzarella merupakan keju khas Italia yang sering digunakan sebagai lapisan atas pizza. Ciri-ciri keju Mozzarella diantaranya ialah elastis, berserabut dan lunak. Keju ini merupakan keju yang harus dikonsumsi dalam keadaan segar. Keju Mozzarella termasuk kelompok keju "pasta-filata", yaitu keju yang dipanaskan dan dilenturkan pada proses pembuatannya. Pemanasan dan pelenturan dilakukan pada suhu $70^{\circ} - 85^{\circ}\text{C}$ tetapi kadang-kadang hanya 67°C .

Adakalanya keju Mozzarella mempunyai tekstur lunak dan lembek, sehingga diperlukan adanya bahan pengental dan bahan penstabil agar produk tersebut tidak mudah lembek pada saat dikeluarkan dari pendingin dan agar pada saat diparut bentuk hasil parutannya sesuai dengan yang diharapkan serta tidak mudah menyatu kembali setelah diparut (Purwadi, 2007), oleh karena itu suatu percobaan penggunaan bahan pengental dan penstabil serta konsentrasi penggunaannya perlu dilakukan. Pada penelitian ini menggunakan bahan pengental tepung terigu dan bahan penstabil alginat.

Tepung terigu sebagai bahan tambahan pangan di dalamnya terdapat pati yang memiliki kemampuan membentuk larutan kental dan berbentuk gel karena mengalami proses gelatinisasi (Tranggono, 1992). Menurut Stephen (1997) gelatinisasi terjadi pada saat pati mentah larut karena mengalami pemanasan (64°C atau lebih). Pada proses gelatinisasi banyak terjadi perubahan-perubahan, yaitu pecahnya hidrogen, meningkatnya keterikatan air, keterikatan antara matriks amilosa dan amilopektin, pembengkakan jaringan dan kelarutan. Perubahan pada proses gelatinisasi tersebut menyebabkan viskositas meningkat dan membentuk gel.

Gluten pada tepung terigu dapat terbentuk karena pencampuran protein gliadin dan

glutenin yang ada pada tepung terigu pada saat pengadukan adonan. Gluten jika dicampur dengan air, proteinnya akan menyerap air lalu terjadi peningkatan kadar air dan volumenya membesar, sehingga dapat memantapkan tekstur keju yang lunak dan keju dapat mulur dengan sempurna. Keju Mozzarella yang berkualitas baik dibuat dengan menggunakan tepung terigu yang berprotein tinggi (*hard wheat flour*) 11% - 13%, karena dengan tingginya protein maka kemampuan membentuk gluten akan semakin tinggi, sehingga mempengaruhi tekstur keju yang semakin kental (Preston, 1994).

Alginat dapat ditambahkan sebagai bahan penstabil dalam pembuatan keju Mozzarella. Alginat berasal dari rumput laut yang berfungsi sebagai pengental, penstabil dan pembentuk gel. Konsentrasi alginat 0,25% – 0,5% dapat memperbaiki dan menstabilkan konsistensi produk yang dimatangkan (keju, cake, pie), salad dressing dan coklat, serta dapat mencegah pembentukan kristal berukuran besar pada es krim selama penyimpanan (Anonim, 2009). Alginat digunakan dalam pembuatan keju Mozzarella karena dapat membendung air yang ada di dalam keju, sehingga air tetap stabil di dalam keju dan dapat mempercepat mengeringnya keju pada keadaan udara rendah. Penambahan alginat pada pembuatan keju Mozzarella juga berfungsi untuk memantapkan emulsi lemak dan air, sehingga produk tetap stabil, tidak lembek, tidak terpisah antara bagian lemak dan air, serta mempunyai tekstur yang kompak (Anonim, 2007).

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kombinasi yang tepat pada penambahan tepung terigu dan alginat dengan berbagai konsentrasi dalam pembuatan keju Mozzarella ditinjau dari kualitas fisik dan organoleptik.

METODE PENELITIAN

1. Lokasi dan Waktu Penelitian.

Pengambilan data penelitian dimulai pada bulan Agustus 2009 sampai dengan bulan September 2009 dan dilaksanakan di 2 tempat yaitu: Laboratorium Rekayasa dan Pengolahan

Hasil Ternak Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya untuk membuat Keju Mozzarella dan uji organoleptik keju Mozzarella. Laboratorium Dasar Bersama Universitas Airlangga untuk melakukan uji kekerasan dan daya potong.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan faktorial 4 x 3 dengan rancangan acak lengkap (RAL) dan ulangan 3 kali. Faktor pertama ialah penggunaan tepung terigu sebagai bahan pengental dengan konsentrasi 0%; 2,5%; 5%; dan 7,5% dan faktor kedua ialah penggunaan alginat sebagai bahan penstabil dengan konsentrasi 0%; 0,5%; dan 1%. Kombinasi antara faktor tepung terigu dan alginat menghasilkan 12 perlakuan, yaitu: T1A1, T1A2, T1A3, T2A1, T2A2, T2A3, T3A1, T3A2, T3A3, T4A1, T4A2 dan T4A3.

3. Prosedur Pembuatan Keju Mozzarella

Prosedur pembuatan keju Mozzarella dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Susu dipasterisasi pada suhu 72°C dipertahankan selama 15 detik.
2. Penurunan suhu hingga 35°C.
3. Penambahan jeruk nipis 1,9% dan enzim 0,025%, kemudian diaduk dan didiamkan hingga terjadi gumpalan yang kompak.
4. Pemotongan curd dan didiamkan 15 menit.
5. Pemisahan *whey*
6. Nomor 4 dan 5 dilakukan 3 kali hingga *whey* tidak ada yang mengalir lagi.
7. Penambahan garam 1,25%, natrium sitrat 1%, tepung terigu (0%; 2,5%, 5%; dan 7,5 %), alginat (0%; 0,5%; dan 1%), kemudian diaduk hingga rata.
8. Penekanan (*working*)
9. Pemuluran (*stretching*)
10. Pencetakan dan pembekuan di *freezer*
11. Pengujian kualitas fisik (kekerasan, daya potong) dan organoleptik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Penggunaan Tepung Terigu dan Alginat terhadap Kekerasan Keju Mozzarella.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi antara tepung terigu dan alginat tidak memberikan interaksi yang nyata ($P > 0,05$), penggunaan tepung terigu memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) dan penggunaan alginat tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap kekerasan keju Mozzarella. Rata-rata hasil uji BNJ beserta notasinya untuk tepung terigu, alginat dan kombinasinya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tepung Terigu	ALGINAT			Rata-rata
	A1	A2	A3	
T1	5,67	4,33	4,33	4,78 ^b
T2	2,67	2,17	2,17	2,34 ^{ab}
T3	2,17	3,5	2,67	2,78 ^{ab}
T4	2,83	1,33	2,33	2,16 ^a
Rata-rata	3,34	2,83	2,88	

Tabel 1. Rata-rata nilai kekerasan keju Mozzarella (N).

Keterangan: notasi a, b pada kolom yang sama dari rata-rata nilai kekerasan keju Mozzarella dengan perlakuan penggunaan tepung terigu, menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Pati yang terdapat pada tepung terigu mengalami gelatinisasi lebih awal dan kemudian kekentalan menurun karena hidrolisis yang terjadi pada suhu tinggi. Alginat yang merupakan polisakarida mengalami depolimerisasi jika larutan dipanaskan dan akibatnya terjadi penurunan kekentalan. Kekentalan alginat akan kembali seperti semula pada saat pendinginan (Tranggono, 1992). Kombinasi antara tepung terigu dan alginat tidak memberikan kekentalan yang maksimal karena pada saat dipanaskan kekentalan yang dihasilkan menurun, tetapi pada saat didinginkan dapat membentuk kekentalan lagi namun tidak maksimal. Menurut Rosell (2006), pencampuran alginat 1% dengan tepung terigu dapat menyebabkan menurunnya tingkat perekatan (penggabungan) suspensi pada pati dan gandum yang dapat menyebabkan gelatinisasi tidak sempurna.

Uji kekerasan (*hardness*) dimaksudkan untuk mengetahui kekenyalan curd yang dihasilkan (Purwadi, 2007). Uji kekerasan memiliki prinsip penekanan pada keju sampai keju rusak (patah). Pengujian dilakukan pada saat keju dalam perlakuan dingin (keras) sehingga kekentalannya tidak maksimal dan pada saat ditekan mudah rusak. Nilai yang didapatkan juga beragam. Tabel 1 menunjukkan bahwa interaksi antara tepung terigu dan alginat tidak memberikan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) terhadap kekerasan keju Mozzarella. Penggunaan tepung terigu memberikan perbedaan pada tiap-tiap perlakuan kekerasan keju Mozzarella.

Rata-rata nilai yang didapatkan dari interaksi tepung terigu dan alginat pada perlakuan T1A1 cenderung lebih tinggi daripada perlakuan yang lain yaitu sebesar 5,67, sedangkan nilai terendah pada perlakuan T4A2 yaitu sebesar 1,33. Nilai rata-rata kekerasan yang semakin tinggi maka keju semakin keras, sehingga keju Mozzarella dengan perlakuan T4A2 (tepung terigu 7,5 % dan alginat 0,5%) merupakan keju yang tidak keras karena memiliki nilai rata-rata yang paling rendah. Standar nilai kekerasan keju Mozzarella menurut Purwadi (2007) adalah 6,29, sedangkan nilai rata-rata kekerasan yang baik pada penelitian ini adalah 1,33. Hal ini menunjukkan bahwa nilai rata-ratanya berbeda jauh, sehingga pada penelitian tidak didapatkan nilai kekerasan yang sesuai dengan standar.

Pada hasil percobaan, kombinasi antara tepung terigu dan alginat tidak memberikan hasil yang signifikan. Hal ini disebabkan ikatan antar monomer yang akan membentuk polimer antara tepung terigu dan alginat saling mereduksi (tidak dapat bergabung) antara satu dengan lain, sehingga pendugaan atas kombinasi penggunaan tepung terigu dan alginat tidak cocok untuk uji kekerasan pada keju Mozzarella.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung terigu memberikan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Perlakuan T1 (tepung terigu 0%) memiliki perbedaan terhadap perlakuan T4 (tepung terigu 7,5%) tetapi tidak

berbeda dengan perlakuan yang lain (perlakuan T2 dan T3).

Pada perlakuan T1 (tanpa penambahan tepung terigu/tepung terigu 0%) teksturnya cenderung lebih keras daripada perlakuan T4 yang mendapat perlakuan penggunaan tepung terigu sebesar 7,5%. Nilai rata-rata yang semakin tinggi menyebabkan tekstur keju semakin keras. Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan T1 yaitu 4,78, sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan T4 yaitu 2,16. Keju Mozzarella adalah keju yang memiliki tekstur lembut, halus dan tidak keras sehingga penggunaan tepung terigu 7,5% (T4) dapat menurunkan tingkat kekerasan keju Mozzarella.

Penggunaan tepung terigu mencapai 7,5% memberikan tekstur keju yang lebih mulur dan halus. Tepung terigu yang digunakan pada percobaan adalah tepung terigu yang berprotein tinggi (12% - 13%). Tepung terigu dengan protein tinggi dapat menyebabkan kekerasan keju menurun karena di dalam tepung terigu terdapat sejenis protein yang tidak larut di dalam air yang disebut gluten. Gluten terbentuk pada saat air dan tepung bercampur yang dapat membentuk tekstur elastis dan kenyal (Anonymous, 2005). Gluten dapat menentukan tingkat kekenyalan dan elastisitas produk. Pada umumnya, semakin tinggi kadar protein maka kadar gluten yang dikandung suatu tepung terigu juga semakin besar (Anonim, 2008).

Gluten terbentuk akibat pemanasan yang mencapai 70°C, dapat mengakibatkan fraksi kohesiv viskoelastis meningkat sehingga kekentalan terbentuk (Stephen, 1997). Pada saat awal pemanasan kekentalan terbentuk tetapi menurun akibat adanya pendinginan. Pada saat pengujian sampel dalam keadaan dingin, sehingga keju mudah rusak pada saat ditekan.

Tabel 1 menunjukkan bahwa penggunaan alginat pada perlakuan A1 (alginat 0%), A2 (alginat 0,5%) dan A3 (alginat 1%) tidak memberikan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) antara perlakuan yang satu dengan perlakuan yang lain. Kesimpulan yang dapat diambil bahwa penggunaan alginat dengan berbagai konsentrasi (0%, 0,5% dan 1%) tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap

kekerasan keju Mozzarella. Rata-rata nilai tertinggi didapat pada perlakuan A1 yaitu 3,34 dan nilai terendah pada perlakuan A2 yaitu 2,83.

Fungsi dari alginat sebagai pengemulsi, pemantap dan pengental dalam makanan adalah untuk memantapkan emulsi dari lemak dan air sehingga produk tetap stabil, tidak meleleh, tidak terpisah antara bagian lemak dan air, serta mempunyai tekstur yang kompak dan tidak mudah meleleh dalam suhu ruang (Anonim, 2007). Pada saat pengujian kekerasan, keju mudah rusak karena dalam keadaan dingin. Sifat alginat yang dapat membentuk kembali kekentalan keju pada saat pendinginan dibendung oleh sifat dari pati tepung terigu yang tidak dapat mengental pada saat pendinginan, sehingga didapatkan nilai rata-rata yang tidak berbeda pada tiap perlakuan alginat.

Kekerasan keju Mozzarella dipengaruhi oleh kadar air dan kadar lemak. Keempukan keju Mozzarella ditentukan oleh komposisi yang bersifat plastis dengan air, semakin tinggi kadar lemak maka keju yang dihasilkan juga semakin plastis sebaliknya keju yang kadar lemak rendah mempunyai tekstur yang kering dan keras. Kadar air keju menjadi lebih tinggi karena semakin banyak air yang terperangkap dalam pati, sehingga mengakibatkan tekstur keju lunak dan elastis. Kadar air yang tinggi akan menghasilkan "body" keju yang terlalu lunak sehingga tidak keras lagi (Gaman, 1994).

Keju Mozzarella yang memiliki nilai kekerasan tinggi akan mempengaruhi kualitas keju tersebut, keju Mozzarella yang bagus adalah yang memiliki tekstur yang lunak dan mulur, jika nilai kekerasan keju tinggi maka keju tidak dapat mulur dengan bagus.

2. Pengaruh Penggunaan Tepung Terigu dan Alginat terhadap Daya Potong Keju Mozzarella.

Data dan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan tepung terigu memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap daya potong keju Mozzarella. Penggunaan alginat atau kombinasi antara tepung terigu dan alginat tidak memberikan interaksi yang nyata ($P > 0,05$) terhadap daya

potong keju Mozzarella. Pada Tabel 2. disajikan nilai rata-rata dan notasi hasil uji BNJ untuk tepung terigu, alginat dan interaksi antara keduanya.

Tepung Terigu	ALGINAT			Rata-rata
	A1	A2	A3	
T1	7,83	11,2	9,33	9,46 ^b
T2	6,83	5,83	8,00	6,89 ^{ab}
T3	6,50	7,50	8,33	7,44 ^{ab}
T4	6,83	7,26	6,5	6,86 ^a
Rata-rata	6,99	7,95	8,04	

Tabel 2. Rata-rata nilai daya potong keju Mozzarella (N)

Keterangan: notasi a, b pada kolom yang sama dari rata-rata nilai daya potong keju Mozzarella dengan perlakuan penggunaan tepung terigu, menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Daya potong keju Mozzarella dipengaruhi oleh kadar air dan kadar lemak yang terkandung didalamnya. Kadar air yang semakin tinggi menyebabkan daya potong yang dihasilkan akan semakin rendah, seperti yang dikemukakan oleh Gaman dan Sherington (1994), bahwa kadar air yang terlalu tinggi akan menghasilkan "body" keju yang terlalu lunak sehingga tidak keras lagi.

Uji daya potong (*cutting point*) dimaksudkan untuk mengetahui kekompakan curd, serta untuk mengetahui kelenturan curd dalam kaitannya dengan kemungkinan pengembangan produk berikutnya, misalnya pembuatan keju Mozzarella. Fox et al. (2000) menyatakan bahwa koagulum protein yang terlalu lembek dipotong, maka lemak dan kasein banyak yang hilang bersama *whey*, sedangkan Emmons et al. (2000) membuktikan bahwa makin banyak Nitrogen terlarut dalam *whey* berarti makin banyak kasein terhidrolisis.

Pengujian daya potong mempunyai prinsip penekanan pada keju sampai keju tersebut rusak (patah). Pengujian dilakukan pada saat keju dalam perlakuan dingin (keras) sehingga pada saat ditekan keju tidak mudah rusak (patah). Kebanyakan pati cenderung kehilangan kemampuan mengikat air pada penyimpanan suhu rendah (Tranggono, 1992).

Tabel 2. menunjukkan bahwa interaksi antara tepung terigu dan alginat tidak memberikan interaksi yang nyata ($P > 0,05$)

terhadap daya potong keju Mozzarella. Penggunaan tepung terigu memberikan perbedaan pada tiap-tiap perlakuan daya potong keju Mozzarella.

Rata-rata nilai yang didapatkan dari interaksi antara tepung terigu dan alginat pada perlakuan T1A2 lebih tinggi daripada perlakuan yang lain yaitu sebesar 11,2, sedangkan nilai rata-rata terendah yang pada perlakuan T2A2 sebesar 5,82. Keju Mozzarella yang memiliki kualitas baik adalah yang memiliki daya potong yang rendah, sehingga perlakuan T2A2 (tepung terigu 2,5 % dan alginat 0,5 %) merupakan perlakuan yang memiliki daya potong baik. Standar nilai daya potong menurut Purwadi (2007) adalah 1,91. Nilai rata-rata yang paling rendah (baik) terdapat pada perlakuan T2A2 yaitu 5,82, sehingga tidak didapatkan nilai daya potong yang sesuai dengan standar.

Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung terigu memberikan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap daya potong keju Mozzarella. Pada perlakuan T1 (penggunaan tepung terigu 0 %) memiliki perbedaan dengan perlakuan T4 (penggunaan tepung terigu 7,5 %) tetapi tidak berbeda dengan perlakuan yang lain (T2 dan T3). Nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan T1 sebesar 9,46, sedangkan nilai yang terendah terdapat pada perlakuan T4 sebesar 6,86. Keju Mozzarella yang baik memiliki daya potong yang rendah, sehingga perlakuan T4 merupakan perlakuan terbaik.

Tepung terigu merupakan bahan yang ditambahkan pada pembuatan keju Mozzarella untuk mendapatkan tekstur keju yang lebih kompak dan lebih mulur. Tepung terigu yang digunakan adalah tepung terigu segitiga biru yang memiliki kadar air cukup tinggi yaitu 14,3%. Pati yang memiliki kemampuan menangkap air ditambah dengan kadar air pada tepung yang cukup tinggi dapat menyebabkan kadar air keju meningkat dan body keju lunak, sehingga daya potong keju Mozzarella rendah.

Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan alginat (0 %, 0,5 % dan 1 %) tidak memberikan interaksi yang nyata ($P > 0,05$) terhadap daya potong keju. Hasil tersebut

menunjukkan bahwa penggunaan alginat dengan berbagai konsentrasi tidak memberikan perbedaan terhadap daya potong keju Mozzarella. Rata-rata nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan A3 yaitu 8,04, sedangkan nilai terendah pada perlakuan A1 yaitu 6,99.

Penggunaan alginat pada pembuatan keju Mozzarella berfungsi untuk menjerembab (menangkap) air sehingga kadar air keju tinggi, dengan kadar air yang tinggi maka keju akan memiliki tekstur yang lunak sehingga pada saat dipotong/ditekan keju akan kembali ke keadaan semula dan jika dimatangkan/panaskan akan mulur dengan tekstur yang lunak.

3. Pengaruh Penggunaan Tepung Terigu dan Alginat terhadap Organoleptik Keju Mozzarella

Hasil pengolahan makanan harus memenuhi keinginan konsumen. Penilaian terhadap suatu produk dapat dilakukan dengan menggunakan kemampuan inderawi manusia berupa penglihatan, perasa dan pembau. Pada produk keju Mozzarella telah dilakukan uji organoleptik oleh 4 orang panelis untuk menilai mutu keju Mozzarella dari segi warna, rasa dan tekstur.

Keju Mozzarella yang disajikan kepada panelis merupakan keju yang dibuat dengan menggunakan susu segar yang berasal dari KUD Mitra Bakti Junrejo, dengan penggunaan enzim protease (rennet: ekstrak *Mucor miehei*), jeruk nipis, alginat dan tepung terigu. Pengasaman dengan jeruk nipis diharapkan dapat mempertahankan derajat keasaman bahan makanan yang diolah serta sebagai penegas rasa, warna, dan pengawet dalam keju Mozzarella.

4. Warna

Data dan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata ($P > 0,05$) terhadap skor organoleptik warna pada keju Mozzarella dengan perlakuan penggunaan alginat, tepung terigu atau kombinasi antara tepung terigu dan alginat yang diberikan oleh panelis terlatih. Rata-rata nilai organoleptik

warna keju Mozzarella pada masing-masing perlakuan tertera pada Tabel 3.

Warna merupakan salah satu faktor penentu mutu produk, baik tidaknya cara pencampuran atau pengolahan ditandai dengan adanya warna yang beragam. Ada 5 penyebab warna suatu bahan, yaitu: pigmen yang secara alami terdapat pada bahan pangan, reaksi karamelisasi, reaksi maillard, oksidasi dan penggunaan zat pewarna alami atau buatan (Winarno, 2002).

Tepung Terigu	ALGINAT			Rata-rata
	A1	A2	A3	
T1	3,72	3,53	3,72	3,66
T2	3,67	3,72	4,00	3,80
T3	3,91	3,81	4,03	3,92
T4	3,63	3,72	4,00	3,78
Rata-rata	3,73	3,70	3,94	

Tabel 3. Rata-rata hasil uji organoleptik terhadap warna keju Mozzarella

Keterangan: tidak diberikannya notasi menunjukkan bahwa tingkat penggunaan tepung terigu, alginat atau kombinasi antara tepung terigu dan alginat tidak memberikan interaksi yang nyata ($P > 0,05$) pada tiap perlakuan terhadap warna keju Mozzarella.

Tabel 3. menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata ($P > 0,05$) pada kombinasi penggunaan tepung terigu (0%; 2,5%; 5%; dan 7,5%) dan alginat (0%; 0,5%; dan 1%) terhadap warna keju Mozzarella. Tranggono (1992) menyatakan bahwa pati cenderung kehilangan kemampuannya mengikat air dan menjadi buram pada saat penyimpanan suhu rendah. Alginat yang terdiri atas asam polimanuronat membentuk gel yang lenting dan tidak mudah mengalami sinersis, gel tersebut membentuk warna putih.

Rata-rata nilai tertinggi terdapat pada perlakuan T4A3 (tepung terigu 7,5% dan alginat 1%) yaitu 4,03, sedangkan nilai terendah pada perlakuan T3A1 (tepung terigu 5% dan alginat 0%) yaitu 3,91. Hal tersebut menunjukkan bahwa warna pada perlakuan T4A3 cenderung lebih baik daripada perlakuan yang lain karena mempunyai warna khas keju yaitu krem muda (Light cream).

Tabel 3. menunjukkan bahwa penggunaan tepung terigu (0%; 2,5%; 5%; dan 7,5%) tidak memberikan interaksi yang nyata ($P > 0,05$) terhadap warna keju Mozzarella. Warna merupakan petunjuk adanya perlakuan kimia dalam suatu bahan pangan. Tepung terigu, didalamnya memiliki komponen pewarna yang disebut karotenoid (Figoni, 2003) yang dapat membantu terbentuknya warna pada keju Mozzarella. Winarno (1989), menyatakan bahwa karotenoid merupakan kelompok pigmen yang berwarna kuning yang larut dalam lemak.

Rata-rata nilai tertinggi didapat pada perlakuan T3 (tepung terigu 5%) yaitu 3,92 dan nilai terendah didapat pada perlakuan T1 (tepung terigu 0%) yaitu 3,66. Keju Mozzarella yang dihasilkan memiliki warna yang cenderung putih kekuningan. Warna putih ini disebabkan oleh adanya kasein dalam susu. Idris (1995), menyatakan kasein berwarna putih kekuningan, dalam keadaan murni berwarna seperti salju, tidak berbau dan tidak berasa. kasein menimbulkan warna putih pada susu. Bahan pangan yang telah mengalami pemanasan akan kelihatan nyata dalam perubahan warna (De Man, 1997). Pati yang mengalami pemanasan dan membentuk gelatinisasi menyebabkan warna keju putih buram, sehingga tingkat kesukaan panelis menurun.

Tabel 3. menunjukkan bahwa penggunaan alginat (0%; 0,5%; dan 1%) tidak memberikan interaksi yang nyata ($P > 0,05$) terhadap warna keju Mozzarella. Rata-rata nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A3 (alginat 1%) yaitu 3,94 dan nilai terendah pada perlakuan A2 (alginat 0,5%) yaitu 3,70. Warna keju yang dihasilkan adalah putih kekuningan. Tingkat penggunaan alginat yang tinggi cenderung menurunkan kadar air keju yang menyebabkan warna kuning keju Mozzarella tampak lebih pucat karena permukaan keju kelihatan lebih kering.

Warna suatu produk pangan merupakan indikator yang sangat penting untuk penilaian kualitas produk yang bersangkutan. Warna sangat mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen, walaupun kurang berhubungan

dengan gizi, rasa atau nilai fungsional lainnya (Kartika, 1992).

5. Rasa

Data dan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata ($P > 0,05$) terhadap rata-rata organoleptik rasa keju Mozzarella dengan perlakuan penggunaan tepung terigu, alginat atau kombinasi antara tepung terigu dan alginat yang diberikan oleh panelis terlatih. Rata-rata nilai organoleptik rasa keju Mozzarella tertera pada Tabel 4.

Tepung Terigu	ALGINAT			Rata-rata
	A1	A2	A3	
T1	3,12	3,09	3,08	3,10
T2	2,85	2,95	2,90	2,90
T3	2,70	3,13	2,54	2,80
T4	2,61	3,01	2,92	2,85
Rata-rata	2,82	3,05	2,86	

Tabel 4. Rata-rata hasil uji organoleptik terhadap rasa keju Mozzarella

Keterangan: tidak diberikannya notasi menunjukkan bahwa tingkat penggunaan tepung terigu, alginat atau kombinasi antara tepung terigu dan alginat tidak memberikan interaksi yang nyata ($P > 0,05$) pada tiap perlakuan terhadap rasa keju Mozzarella.

Tabel 4. menunjukkan bahwa penggunaan tepung terigu dan alginat tidak memberikan interaksi yang nyata ($P > 0,05$) terhadap organoleptik rasa keju Mozzarella. Tepung terigu yang memiliki komponen pati termasuk dalam kelompok polisakarida yang cenderung bersifat manis dan penggunaan alginat yang cenderung bersifat asam memberikan kombinasi rasa yang dominan asam pada keju Mozzarella. Sifat pati yang tidak terlalu manis dapat tertutupi oleh rasa asam yang berasal dari alginat. Rata-rata nilai terbesar didapat pada perlakuan T3A2 sebesar 3,13 dan nilai terkecil didapat pada perlakuan T3A3 sebesar 3,54.

Hasil analisis ragam membuktikan bahwa penggunaan tepung terigu membuat panelis lebih menyukai rasa khas dari keju Mozzarella. Rasa khas keju Mozzarella yang diikuti dengan tekstur yang lembut dan mulur memberikan nilai

lebih terhadap rasa keju Mozzarella. Penggunaan tepung terigu dengan konsentrasi 5% dapat memberikan rasa yang lebih khas terhadap keju Mozzarella dan memberikan tekstur yang lebih mulur karena dapat membentuk gel (Anonim, 2009).

Rasa keju Mozzarella yang dipengaruhi curd dapat berkurang setelah mendapat perlakuan pemasakan curd, sehingga penggunaan alginat dengan viskositas yang tinggi mampu mempengaruhi stabilitas emulsi minyak dan air, sehingga mampu mengurangi hilangnya lemak selama pemasakan curd. Menurut Nath (1993), rasa keju Mozzarella tersebut dibentuk oleh asam-asam amino.

Tabel 4 menunjukkan bahwa penggunaan tepung terigu tidak memberikan interaksi yang nyata ($P > 0,05$) terhadap organoleptik rasa keju Mozzarella. Tepung terigu yang memiliki komponen pati termasuk dalam kelompok polisakarida yang cenderung bersifat manis sehingga menyebabkan rasa keju Mozzarella berpadu dengan asam dan menambah keunikan rasa keju.

Pada saat pemanasan pati terbentuk gelatinisasi lalu mengalami perlakuan pendinginan yang menghambat gelatinisasi, energi kinetik tidak lagi cukup tinggi untuk melawan kecenderungan molekul-molekul amilosa untuk bersatu kembali membentuk mikrokristal (retrogradasi) dan mengendap didasar wadah (Winarno, 2004). Pada saat uji organoleptik keju dalam keadaan dingin dan pada saat keju dirasakan memberikan rasa yang bertekstur agak kasar didalam mulut karena terbentuknya kristal pada pati. Rata-rata nilai organoleptik rasa untuk tepung terigu tertinggi didapat pada perlakuan T1 yaitu 3,10 dan nilai yang terendah pada perlakuan T4 yaitu 2,85.

Pada Tabel 4. menunjukkan bahwa penggunaan alginat tidak memberikan interaksi yang nyata ($P > 0,05$) terhadap rasa keju Mozzarella. Dengan penggunaan alginat pada keju Mozzarella memberikan rasa keasaman yang khas. Alginat memiliki gugus asam karboksilat (COOH^+) yang dapat menyumbangkan asam didalam keju. Dikombinasikan dengan

pengasaman oleh jeruk nipis sehingga rasa keju Mozzarella semakin asam khas keju.

Rata-rata nilai organoleptik rasa keju Mozzarella untuk alginat tertinggi terdapat pada perlakuan A2 yaitu 3,05 dan terendah terdapat pada perlakuan A1 yaitu 2,82. Kumalaningsih (1986) dalam Damayanti (2002), rasa suatu bahan pangan dapat berasal dari bahan pangan itu sendiri dan apabila telah mendapatkan perlakuan atau pengolahan maka rasanya akan dipengaruhi oleh bahan yang ditambahkan selama pengolahan.

6. Tekstur

Data dan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada perlakuan penggunaan tepung terigu, alginat dan kombinasi antara tepung terigu dan alginat tidak memberikan interaksi yang nyata ($P > 0,05$) terhadap rata-rata organoleptik tekstur pada keju Mozzarella yang diberikan oleh panelis terlatih. Nilai rata-rata untuk organoleptik tekstur keju Mozzarella tertera pada Tabel 5.

Tepung Terigu	ALGINAT			Rata-rata
	A1	A2	A3	
T1	3,11	3,18	3,11	3,13
T2	2,78	3,36	3,71	3,28
T3	3,20	3,31	3,60	3,37
T4	3,76	3,20	3,20	3,39
Rata-rata	3,21	3,26	3,41	

Tabel 5. Rata-rata hasil uji organoleptik terhadap tekstur keju Mozzarella

Keterangan: tidak diberikannya notasi menunjukkan bahwa tingkat penggunaan tepung terigu, alginat atau kombinasi antara tepung terigu dan alginat tidak memberikan interaksi yang nyata ($P > 0,05$) pada tiap perlakuan terhadap tekstur keju Mozzarella.

Tabel 5. menunjukkan bahwa kombinasi antara tepung terigu dan alginat tidak memberikan interaksi yang nyata ($P > 0,05$) terhadap organoleptik tekstur keju Mozzarella. Penggunaan tepung terigu memberikan tekstur yang elastis pada keju Mozzarella karena gelatinisasi yang terjadi pada pati. Pada saat uji organoleptik keju dalam keadaan dingin, pati kehilangan kemampuan menangkap/mempertahankan air didalam suhu rendah sehingga

kadar air rendah dan kekentalannya menurun (Tranggono, 1992). Keju pada saat didinginkan menyebabkan pati membentuk mikrokristal (retrogradasi) dan mengendap didasar wadah (Winarno, 2004), sehingga pada saat uji organoleptik tekstur keju cenderung keras dan kasar saat berada didalam mulut.

Alginat memiliki sifat kekentalan yang kimiawi dapat menyebabkan tekstur keju tidak meleleh dalam mulut, sehingga tidak memberikan tekstur yang lembut seperti gelatin (Tranggono, 1992). Rata-rata nilai tertinggi untuk interaksi antara tepung terigu dan alginat terdapat pada perlakuan T4A1 yaitu 3,76 dan nilai terendah pada perlakuan T2A1 yaitu 2,78.

Tabel 5 menunjukkan bahwa penggunaan tepung terigu (0%; 2,5%; 5%; dan 7,5 %) tidak memberikan interaksi yang nyata ($P > 0,05$) terhadap tekstur keju Mozzarella. Gluten terdapat didalam tepung terigu yang jika dicampur dengan air, proteinnya akan menyerap air lalu terjadi peningkatan kadar air dan volumenya membesar sehingga dapat memantapkan tekstur keju yang lunak digunakan adalah tepung terigu yang memiliki kandungan protein tinggi. Gluten dan pati tepung terigu yang telah mengalami gelatinisasi terhambat membentuk gel dan mengalami retrogradasi pada penyimpanan suhu rendah, sehingga tekstur keju pada saat berada dimulut cenderung keras dan kasar. Rata-rata nilai tertinggi terdapat pada perlakuan T3 sebesar 3,39 dan nilai terendah pada perlakuan T1 sebesar 3,13.

Panelis dapat membedakan tekstur keju Mozzarella karena kelunakan atau kekerasan dari keju Mozzarella pada saat keju ada didalam mulut. Panelis diduga menyukai tekstur keju Mozzarella yang tidak terlalu lunak atau terlalu keras. Nilai tekstur dipengaruhi oleh kadar air, semakin tinggi kadar air maka tekstur yang diperoleh semakin tinggi (lunak) (Bourne, 1982). Winarno (1994) menyatakan bahwa nilai tekstur dipengaruhi oleh kandungan air dalam produk pangan. De man (1989) menyatakan bahwa struktur fisika kimia merupakan efek dari susunan air yang terserap dan berpengaruh besar terhadap tekstur.

Tabel 5 menunjukkan bahwa penggunaan alginat (0 %, 0,5 % dan 1 %) tidak memberikan interaksi yang nyata ($P > 0,05$) terhadap tekstur keju Mozzarella. Alginat yang Penggunaan alginat yang mencapai 1% akan memantapkan emulsi dari lemak dan air sehingga tidak terpisah antara bagian lemak dan air, sehingga keju tetap stabil, tidak meleleh pada suhu ruang dan mempunyai tekstur yang kompak (Anonim, 2007). Alginat memberikan tekstur yang tidak lembut karena tidak dapat meleleh didalam mulut (Tranggono, 1992). Rata-rata nilai tertinggi tekstur keju Mozzarella untuk alginat terdapat pada perlakuan A3 yaitu 3,41 sedangkan nilai terendah pada perlakuan A1 yaitu 3,21.

7. Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik menggunakan metode pembobotan yang dilakukan oleh panelis, pemilihan perlakuan terbaik keju Mozzarella dilakukan dengan membandingkan nilai perlakuan setiap perlakuan. Perlakuan dengan nilai produk tertinggi merupakan perlakuan terbaik. Nilai rata-rata perlakuan terbaik disajikan pada Tabel 6.

Variabel	Perlakuan
	T4A3
Kekerasan (N)	2,33
Daya potong (N)	6,50
Warna	4,00
Tekstur	3,20
Rasa	2,92

Tabel 6. Nilai Rata-rata Perlakuan Terbaik.

Berdasarkan hasil perhitungan perlakuan terbaik didapatkan total nilai hasil (Nhl) yang tertinggi yaitu pada perlakuan T4A3 (penggunaan tepung terigu 7,5 % dan alginat 1 %) merupakan perlakuan terbaik untuk mendapatkan produk keju Mozzarella. Rata-rata nilai perlakuan yang ada pada lampiran 10 menunjukkan bahwa pada perlakuan T4A3 tidak memiliki nilai yang cenderung lebih tinggi daripada perlakuan yang lain. Perlakuan T4A3 hanya memiliki nilai tertinggi pada variabel warna.

KESIMPULAN DAN SARAN

• Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Kombinasi antara tepung terigu dan alginat tidak memberikan interaksi yang nyata ($P > 0,05$) terhadap kualitas fisik (daya potong dan kekerasan) dan kualitas organoleptik (rasa, tekstur, dan warna).
- 2) Penggunaan tepung terigu memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap kekerasan dan daya potong keju Mozzarella.
- 3) Ditinjau dari kualitas fisik (daya potong dan kekerasan) dan kualitas organoleptik (warna, rasa dan tekstur) perlakuan terbaik hasil uji indeks efektifitas menunjukkan nilai hasil (Nhl) tertinggi adalah perlakuan T4A3 (penggunaan tepung terigu 7,5% dan alginat 1%), sehingga perlakuan T4A3 dianggap perlakuan terbaik.

• Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, sebaiknya menggunakan tepung terigu sebagai bahan pengental sebesar 7,5% dan menggunakan alginat sebagai bahan penstabil sebesar 1% agar didapatkan kualitas daya potong, kekerasan, rasa, tekstur dan warna keju Mozzarella yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2007. Bahan Tambahan Pangan. http://www.ilmupangan.com/index.php?option=com_content&task=view&id=22&Itemid=42. Diakses tanggal 15 Maret 2009.
- _____, 2007. Keju. <http://warungmuslimah.multiply.com/journal/item/4/KEJU>. Diakses tanggal 20 Maret 2009.
- _____, 2008. Tepung Terigu. <http://id.wikipedia.org/wiki/gandum>. diakses tanggal 12 Maret 2009.
- _____, 2008. Sehat Bersama Jeruk Nipis. http://www.si-jeddah.org/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=78. Diakses tanggal 13 April 2009.
- _____, 2008. Terigu Segitiga Biru. <http://www.wikipedia.co.id.page.aspx.htm>.
- _____, 2009. Keju A-Z. <http://www.jalankenangan.net/celoteh/?p=156Fox>, P.F., T.P. Guinee, T.M.Cogan and P.L.H. McSweeney. 2000. Fundamentals of Cheese Science. Aspen Publishers, Inc. Maryland. Diakses tanggal 16 April 2009.
- _____, 2009. Produksi Keju. <http://www.food-info.Net/id/dairy/cheese-production.htm>. Diakses tanggal 20 Maret 2009.
- _____, 2009. Sifat Fisikokimia Karbohidrat. / category/ sifat – fisikokimia-karbohidrat/. Diakses tanggal 12 Maret 2009.
- _____, 2009. Tepung. <http://id.wikipedia.org/wiki/TepungSudarmadji>, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta. Diakses tanggal 14 April 2009.
- Bourne, 1982. Food Texture and Viscosity concept and Measurement. Dalam Fathnum, E. 2003. Pengaruh Jenis Konsentrasi Hidrokolloid (Gum Arab dan Karagenan) terhadap Sifat Fisikokimia, Organoleptik dan Rendemen Tahu. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Unibraw. Malang.
- Damayanti, R.P. 2002. Pembuatan Nata Sari Buah Pepaya (Carica Papaya L) Tinjauan dari pH Awal dan konsentrasi Sukrosa. Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian. Unibraw. Malang.
- De man, J. M., 1997. Kimia Makanan. Penerjemah: Kosasih Padmawinata. Edisi Kedua. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung.

- Emons, D.B.C. and H.W. Moldler. 2003. Transfer of Protein From Milk To Cheese. *J. 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 Publisher, Inc. Maryland.
- Idris, S. 1995. *Pengantar Teknologi Pengolahan Susu*. Penerbit Fajar. Malang.
- _____, 2005. *Index Efektifitas. Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya*. Malang
- Kartika, Guritno. B., Purwadi A.D., dan Ismoyowati, D. 1992. *Petunjuk Evaluasi Produk Industri Hasil Pertanian*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Yogyakarta .
- Nath, K. R., 1993. *Cheese*. Dalam Hui Y. H., 1993. *Dairy Science and Technology Handbook 2 Product Manufacturing*. VCH Publisher Inc. California.
- Purwadi, 2007. *Kajian Pembuatan Keju Mozzarella Dengan Bahan Pengasam Jus Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia Swingle)*. Disertasi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Preston, K.R. 1994. *Wheat Production, Properties and Quality*. Editor oleh W. Bushuk. Department of Food Science. University of Manitoba. Winnipeg.
- Stephen, A.M. 1997. *Food Polysaccharides*. University of Cape Town. Rondebosch. South Africa.
- Sutomo, B. 2007. *Buah Jeruk, Cegah Stroke dan Kanker*.
<http://budiboga.blogspot.com/2007/04/buah-jeruk-cegah-stroke-dan-kanker.html>. Diakses tanggal 13 April 2009.
- Tranggono, Sutadi, Hariyah, Suparno, A. Mudiarti, S. Sudarmadji, K. Rahayu, S. Narula, M. Astuti. 1992. *Bahan Pangan Tambahan*. PAU. UGM. Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 1996. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- _____, 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Cetakan kesebelas. Gramedia. Jakarta.