

# PENAMBAHAN BAHAN PENGENTAL (gum guar,gum arab, dan xanthan gum)

# DALAM PEMBUATAN KEJU MOZZARELLALOW FAT TERHADAP KECEPATAN MELELEH, DAYA LELEH, DAN TINGKAT KEMULURAN

#### **SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan (S.Pt) Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan



Oleh:

**LISTYANINGRUM** 

NPM. 12.1.04.01.0045

PROGRAM STUDI PETERNAKAN

FAKULTAS PETERNAKAN

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2016



Skripsi oleh:

Listyaningrum NPM: 12.1.04.01.0045

Judul:

PENAMBAHAN BAHAN PENGENTAL (gum guar,gum arab, dan xanthan gum) DALAM PEMBUATAN KEJU MOZZARELLA LOW FAT TERHADAP KECEPATAN MELELEH, DAYA LELEH, TINGKAT KEMULURAN

Telah disetujui untuk diajukan kepada Panitia Ujian/ Sidang Skripsi Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan UN PGRI Kediri

Tanggal: 1 AGUSTUS 2016

Pembimbing I

Pembimbing II

NIDN. 0704016803

Dr. Fitriani, S.Pt, MP

Dr. Budi Utomo, S.Pt, MP

NIDN. 0710108304



### Skripsi oleh:

Listyaningrum NPM: 12.1.04.01.0045

Judul

PENAMBAHAN BAHAN PENGENTAL (gum guar,gum arab, dan xanthan gum) DALAM PEMBUATAN KEJU MOZZARELLA LOW FAT TERHADAP KECEPATAN MELELEH, DAYA LELEH, DAN TINGKAT KEMULURAN

Telah di Pertahankan di depan Panitia Ujian/ Sidang Skripsi Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan UN PGRI Kediri

Pada tanggal:

2 AGUSTUS 2016

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua

: Dr. Fitriani, S.Pt, MP

2. Penguji I

Erna Yuniati, S.Pt, MP

3. Penguji II

: Dr. Budi Utomo, S.Pt, MP

Mengetahui, Dekan

RETERNAKAN

iii



# PENAMBAHAN BAHAN PENGENTAL (gum guar,gum arab, dan xanthan gum) DALAM PEMBUATAN KEJU MOZZARELLALOW FAT TERHADAP KECEPATAN MELELEH, DAYA LELEH, DAN TINGKAT KEMULURAN

Listyaningrum
12.1.04.01.0045
listyaningrum055@gmail.com
Prodi peternakan
Fakultas Peternakan
Dr. Fitriani, S.pt, MP dan Dr.Budi Utomo, S.Pt., MP.
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

#### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kemuluran, kecepatan meleleh, dan daya leleh keju Mozzarella low fat. Materi penelitian adalah keju mozzarella low fat dengan penambahan bahan tambahan gum guar, gum arab, dan xanthan gum. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 5 pengulangan. Perlakuan yang diberikan adalah P1 = keju mozzarella low fat dengan penambahan pengental gum guar, P2 = keju mozzarella low fat dengan penambahan pengental gum arab, dan P3 = keju mozzarella low fat dengan penambahan pengental xanthan gum

Hasil penelitian menunjukkan berbeda nyata (P<0.05) keju mozzarella low fat yang ditambahkan dengan bahan tambahan pengental gum guar, gum arab dan xanthan gum masing – masing sebanyak 0,5 % terhadap tingkat kemuluran, kecepatan meleleh, dan daya leleh keju mozzarella low fat.Berdasarkan penelitian, disimpulkan bahwa yang memiliki tingkat kemuluranyang paling baik adalah gum guar  $50 \pm 0.33$  cm, sedangkan kecepatan meleleh paling cepat adalah gum arab  $14.29 \pm 0.33$  detik, dan daya leleh paling lebar gum arab  $10.40 \pm 0.55$  cm²-Penulis menyarankan untuk menambahkan bahan pengental gum guar pada proses pembuatan keju mozzarella low fat.

#### Kata kunci:

Kecepatan Meleleh, Daya Leleh, dan Tingkat Kemuluran Keju Mozzarella Low Fat.



#### I. LATAR BELAKANG

Susu adalah cairan dari kelenjar susu (mammary gland) yang di peroleh dengan cara pemerahan sapi selama masa laktasi tanpa adanya penambahan maupun pengurangan komponen apapun pada cairan tersebut. Secara kimiawi tersusun atas dua komponen yaitu, air yang berjumlah sekitar 87% dan bahan padat yang berjumlah 13 %. Didalam bahan padat susu terdapat berbagai senyawa kimia baik yang termasuk golongan senyawa zat gizi makro (makronutrien) seperti lemak, protein, dan karbohidrat, maupun senyawa zat gizi mikro (mikro nutrien) seperti vitamin dan mineral serta beberapa senyawa lainya (M. Ikhsan shiddiqi, 2005).

Proses pengolahan susu bertujuan untuk meningkatkan mutu susu. Proses pengolahan susu selalu berkembang sejalan dengan berkembangnya ilmu dibidang teknologi pangan.Semakin lama akan semakin banyak jenis produk susu yang dikenal. Sehingga banyak orang memanfaatkan peluang ini untuk mengembangkan produk olahan berbahan dasar dari susu. Salah satu olahan susu yang di gemari adalah keju, Saleh (2004).

Keju adalah hasil olahan susu yang di peroleh dengan cara menambahkan enzim rannet dalam suasana asam, sehingga membentuk padatandan dilanjutkan pematangan dalam waktu dan kelembaban tertentu. Keju merupakan olahan susu pertama di kenal sebagai bahan baku susu penuh, susu skim, atau susu yang telah di kurangi kadar lemaknya. Selain itu keju merupakan produk susu yang kaya akan protein mineral dan vitamin. Salah satu jenis keju adalah keju *Mozzarella*, Hidayat dkk (2008).

Keju *Mozzarella* adalah keju lunak yang proses pembuatannya tidak di matangkan atau disebut dengan keju segar. Pembuatan keju *Mozzarela* membutuhkan waktu lama. Keju *Mozzarela* yang di buat dari susu sapi atau susu kerbau. *Mozzarella* di bufalat di buat dari susu kerbau sementara *Mozzarella fior di latte* di buat dari susu sapi yang di pasteurisasi. *Mozzarella*segar umumnya berwarna putih, namundapat berwarna kuning terang tergatung makanan sapi yang diambil. Tekstur keju ini lembut dan berkadar air tinggi(Syarifa, 2007).

Keju *Mozzarella* merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik. Seperti diutarakan oleh Hui (2000), keju Mozzarella memiliki kandungan protein 19,4 %, lemak 21,6 %, dan karbohidrat 2,20 %. Selain itu, keju juga memiliki kandungan air yang tinggi, yaitu 54,1 %. Hal ini menjadikan keju Mozzarella sebagai bahan pangan yang sangat rawan terhadap pertumbuhan mikroorganisme. Pertumbuhan mikroorganisme di dalam keju akan



mengakibatkan kerusakan pada keju tersebut.Keju *Mozzarella* memiliki kelemahan yaitu cepat meleleh.Dan kandungan lemak pada keju *Mozzarella* tinggi maka orang tua sering menghindari keju ini, sehingga dibuatlah keju *Mozzarell low fat*.

Keju*Mozzarella Low Fat* adalah keju yang terbuat dari susu yang mengandung 1,0 g lemak /100 g susu (Tunick, dkk 2000). Rudan *et al* (2001) mengatakan bahwa keju *Mozzarella Low Fat* adalah keju yang terbuat dari susu dihomogenisasi pada tekanan rendah ( di bawah 34 MPa ), homogenitas tidak mempengaruhi kekerasan pegas keju.

Keju *Mozzarella low fat* ini cenderung cair, sehingga dalam proses pembuatanya diperlukan penambahan pengental. Contoh pengental tersebut adalah gum guar, gum arab, xanthan gum. Dengan penambahan pengental tersebut dapat meningkatkan kualitas tekstur keju *Mozzarella low fat* yang baik, (Tunik, 2000).

Sehingga penulis tertarik mengambil judul skripsi Penambahan Pengental Gum Guar, Gum Arab, Xanthan Gum Dalam Pembuatan Keju *Mozzarella Low Fat* Terhadap Kecepatan Meleleh, Daya Leleh dan Tingkat Kemuluran

### II. METODE

# A. Tempat danWaktuPenelitian

Penelitian dilakukan dilaboratorium Pengujian Mutu Dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada tanggal 16 Maret sampai dengan 31 Maret 2016

#### B. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah keju *mozzarella low* fat. Bahan – bahan untuk pembuatan keju mozzarella low fat antara lain :

- 1. Bahan utama yaitu susu sapi segar, natrium sitrat, asam sitrat, garam, rennet, dan pengental gum guar, gum arab, dan xanthan gum.
- 2. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah panci pemanas, saringan, kompor LPG, *mixer,alat pemulur*, thermometer, alat pengaduk, dan baskom untuk tempat *curd*.

# C. Rancangan Penelitian

Pelaksanaan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 5 masing - masing pengulangan. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

- P0 : Keju *Mozzarella low fat* tanpa penambahan
- P1 : Keju *Mozzarella low fat* dengan penambahan Gum Guar 0,5 % / 250 gr curd



P2 : Keju *Mozzarella low fat* dengan penambahan Gum Arab 0,5 % / 250 gr curd

P3 : Keju Mozzarella low fat dengan penambahan Xanthan Gum 0,5 % / 250 gr curd

Model matematika Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah sebagai berikut:

 $Yij = \mu + \alpha + \epsilon ij$ 

# Keterangan:

I: 1,2,3,...p( jumlah perlakuan) dan j = 1,2,3...,1 (jumlah ulangan)

Yij: Nilai pengamatan pada suatu percobaan

1 : Nilai tengah umum

αi : Pengaruh perlakuan taraf ke i

εij: Galat percobaan pada satuan

percobaan ulangan ke - j perlakuan ke 
i

#### D. Parameter yang Diamati

Parameter dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1. Kecepatan meleleh
- 2. Daya leleh
- 3. Tingkat kemuluran

# E. Cara Kerja

 Persiapan bahan baku
 Bahan baku utama yaitu susu sapi diperoleh dari KUD desa wates kota kediri. Dan bahan tambahan yaitu natrium sitrat, asam sitrat, garam, rennet, dan pengental gum guar, gum arab, dan xanthan gum yang di beli dari toko Dunia Kimia kota Malang.

- Persiapan alat
   Sebelum melakukan penelitian semua alat dipersiapkan dan di sterilkan
- menggunakan air panas dan alkohol.

  3. Pendinginan susu sapi segar
- Susu sapi segar 9 liter didinginkan selama 1 jam pada suhu 4 <sup>0</sup> C.
- 4. Pengurangan lemak susu
  Lemak susu yang menggumpal keatas
  di pisahkan dan menghasilkan susu
  segar *low fat* sebanyak 7,5 liter
- Pemanasan susu
   Susu Low Fat sebanyak 7,5 liter dipanaskan mencapai suhu 35°C.
- 6. Penambahan asam sitrat dan *rennet*Penambahan asam sitrat 1 % dan *rennet* sebanyak 1 % dari 7,5 l susu, agar dalam pemanasan susu terjadi pembentukan *curd* dan menghasilkan whey.
- 7. Pemotongan *curd*

Pemotongan *curd* dilakukan 3 kali secara horizontal dan vertikal. Pemotongan pertama dilakukan pada saat 20 menit setelah memasukkan rennet dan asam sitrat, pemotongan kedua dilakukan pada saat 10 menit setelah pemotongan pertama, dan



pemotongan ketiga dilakukan pada saat 10 menit setelah pemotongan kedua.

# 8. Penyaringan curd

Proses penyaringan bertujuan untuk memisahkan curd dari whey.

#### 9. Mixing

Proses *mixing* dilakukan untuk mencampurkan bahan tambahan yaitu garam 1,5 %, natrium sitrat 1 g dan pengental gum guar, gum arab, xanthan gum masing – masing 0,5 % dari curd (secara terpisah).

# 10. Proses pemuluran

Proses pemuluran ini dilakukan dengan menggunakan alat pemulur yang sebelumnya dipanaskan selama 30 menit dengan suhu 85°C, agar didapat panas yang merata. Setelah panasnya merata suhu diturunkan menjadi 80°C. Dalam proses ini *curd* dimasukkan kedalam alat pemulur dengan suhu 80°C selama 30 menit.

# 11. Keju Mozzarella low fat

Setelah proses pemuluran keju *Mozzarella low fat* di simpan pada suhu 4 <sup>0</sup>C dan siap di uji.

# III. PEMBAHASAN

# A. Mekanisme Terbentuknya Keju.

Mekanisme keju *Mozzarella* terdiri dari 2 tahap yaitu proses koagulan protein susu menjadi curd oleh enzim *rennet* dan proses stretching *curd* menjadi keju. *Curd* terbentuk karena terjadi koagulan yang disebabkan oleh enzim *rennet* yang disertai

dengan mempertahankan pH oleh asam menyebabkan sitrat. Rennet protein terdenaturasi. Protein yang terdenaturasi berkurang kelarutannya. Lapisan molekul protein bagian dalam yang bersifat hidrofobik (non polar) berbalik keluar, sedangkan bagian luar yang bersifat hidrofil (polar) terlipat ke dalam. Pelipatan atau pembalikan terjadi khususnya bila larutan protein telah mendekati рН isolistrik, dan akhirnya protein akan menggumpal dan mengendap. Viskositas bertambah akan karena molekul mengembang dan menjadi asimetik, demikian juga sudut putaran optik larutan protein akan mengikat (F.G Winarno, 2002).

Tahapan yang paling penting dalam proses pembuatan keju mozzarella untuk menghasilkan keju mozzarella yang baik adalah proses stretching. Pada tahapan stretching dilakukan penarikan pelepasan sampai tekstur menjadi kalis (ditandai dengan permukaan yang licin dan homogen) lalu keju mozzarella dapat dibentuk (Setyaningsih et, al., 2012). Kenaikan suhu air pemulur keju Mozzarella ternyata sangat berpengaruh terhadap peningkatan kadar minyak bebas, yaitu naik dari 24,1% pada saat suhu air mencapai 55 °C menjadi 34,5 % pada saat suhu air mencapai 75 °C. Suhu lebih tinggi menyebabkan matriks menjadi kurang elastis dan lebih lembek,



dalam sehingga lemak bergabung gumpalan yang lebih besar dan dapat menyebabkan pembentukan minyak bebas. Kondisi reologis matriks protein inilah yang merupakan faktor utama penentu mikrostruktur globula lemak dan pembentukan minyak bebas. Baik mikrostruktur maupun minyak bebas kemungkinan besar dipengaruhi oleh suhu curd pada saat pemasakan dan tahap pemuluran (Rowney et al., 2003). Suhu pemuluran juga berpengaruh terhadap pematangan (aging) keju Mozzarella. Perbedaan suhu pemuluran yang relatif kecil dapat berpengaruh terhadap beberapa sifat keju *Mozzarella* yang dihasilkan (Anonymous, 1998).

#### B. Hasil

Dari hasil penelitian menunjukan karakteristik hasil yang berbeda antara keju yang menggunakan gum guar, gum arab dan xanthan gum.

Tabel. Hasil rata - rata uji kecepatan meleleh

Perlakuan						
Gum	Xanthan	Gum				
Arab	gum	Guar				
detik						
14,29	20,97 ±	45,41				
± 0.33	$0,01^{(b)}$	±				
	Gum Arab  detik	Gum Xanthan Arab gum  detik  14,29 20,97 ±				

 $4^{(a)}$  0,49

Dari hasil sidik ragam lampiran (P 0.05) berpengaruh nyata terhadap kecepatan meleleh keju Mozzarella Low Fat. Pada tabel diatas menunjukan bahwa perlakuan penambahan bahan pengental Gum Arab menunjukan kecepatan meleleh paling cepat. Hasil uji BNT berdasarkan uji kecepatan meleleh menunjukkan bahwa nilai rataan paling cepat meleleh pada perlakuan penambahan Gum Arab berkisar  $14,29 \pm 0.33$  detik, hal ini disebabkan gum arab memiliki kemampuan daya serap air yang rendah sehingga terbentuk ikatan yang lemah dan ketika dipanaskan air akan mudah keluar. Gum Arab mempunyai kemampuan dalam mengikat air, akan tetapi ikatan yang terbentuk lemah sehingga pada proses pemanasan ikatan hidrogennya dapat melepaskan senyawa air dalam bahan. Hal ini juga dipengaruhi oleh kemampuan pengikatan air (water holding capacity) gum arab yang rendah dibandingkan jenis hidrokoloid yang lain (Purwono, 1998). Kadar air merupakan faktor sangat penting vang untuk menentukan kecepatan leleh keju, yaitu kadar air semakin banyak yang terdapat pada keju akan menyebabkan keju cepat meleleh saat dipanaskan, (Buckle et al., 1999).



Kecepatan meleleh keju mozzarella low fat dengan penambahan Xanthan Gum berkisar  $20,97 \pm 0,01$  detik dan Gum Guar berkisar 45,41 ± 0,49 detik lebih lama dibandingkan Gum arab hal ini disebabkan gum guar mempunyai daya ikat air yang kuat sehingga pada proses pemanasan ikatan hidrogen sulit terpotong melepaskan senyawa air dalam keju. Kemampuan pengikatan air pada gum dipengaruhi oleh protein yang memiliki gugus fungsional yang dapat mengikat air. Semakin berkurangnya kandungan air maka jarak antara ikatan protein pendek. Hal ini memungkinkan naiknya formasi ikatan sehingga memperketat jaringan protein dan meningkatkan kemampuan pengikatan air (Rustad, et al, 2000).

Tabel. Hasil rata - rata uii dava leleh

	Perlakuan			
Uji	Gum Arab	Xanthan Gum	Gum Guar	
Daya	10,40	7,40 ±	4,80 ±	
leleh	$\pm 0.55^{(a)}$	0,55 <sup>(b)</sup>	$0.84^{(c)}$	

Dari hasil sidik ragam (P>0,05) berpengaruh nyata terhadap daya leleh keju *Mozzarella Low Fat*.Pada tabel diatas menunjukkan perlakuan gum arab memiliki daya leleh  $10.40 \pm 0.55$  cm<sup>2</sup>, xanthan gum memiliki daya leleh 7,40 ± 0,55cm<sup>2</sup> dan perlakuan gum guar memiliki daya leleh berkisar  $4,80 \pm 0,84$  cm<sup>2</sup>. Kemungkinan hasil keju Mozzarella Low Fat yang di tambahkan gum arab, xanthan gum dan gum guar mempunyai kandungan yang berbeda. Hal ini Sesuai pernyataan Spadoti et al (2003) bahwa daya leleh dipengaruhi oleh pH, kadar air dan kandungan protein. McMahon et al (1999) menambahkan bahwa daya leleh keju Mozzarella dipengaruhi oleh beberapa hal. antara lain kadar lemak dan keseimbangan interaksi antar molekul protein dan interaksi antara molekul protein dan air.

Tabel. Hasil rata - rata uji tingkat kemuluran

	Perlakuan				
Uji	Gum	Xanthan	Arab		
	Guar	Gum	Gum		
			cm		
			CIII		
Tingka	50±0,	18.80±0,	10,40±0.		
t	33 <sup>(a)</sup>	18 <sup>(b)</sup>	37 <sup>(c)</sup>		
kemul					
uran					

Dari hasil sidik ragam lampiran (P > 0,05) berpengaruh nyata terhadap tingkat kemuluran keju *Mozzarella Low Fat*.Pada



tabel diatas menunjukan bahwa perlakuan penambahan bahan pengental Gum Guar berbeda nyata dengan gum arab dan xanthan gum. Berdasarkan uji BNT dari uji kemuluran menunjukkan bahwa nilai rataan tertinggi kemulurann pada perlakuan penambahan Gum Guar sebesar  $50 \pm 0.33$ , hal ini disebabkan gum guar memiliki kemampuan daya serap air yang tinggi sehingga terbentuk ikatan yang kompleks. Gum guar adalah salah satu polisakarida yang memiliki kemampuan tinggi dalam menyerap air (Gupta et al, 2009). Polisakarida membentuk butiran – butiran yang kompleks dan pada proses pemanasan atom O dan H kecuali pada gugus hidroksil akan memutar membalik sehingga membelakangi permukaan yang mengakibatkan sifat hidrofobik sehingga dapat mengikat senyawa hidrofobik yang lainnya. Sementara gugus hidroksil tetap menghadap ke permukaan sehingga dapat menyerap air dan berikatan dengan gugus polar lainnya (Purwono, 1993).

Elastisitas atau tingkat kemuluran keju *mozzarella low fat* dengan penambahan gum guar di pengaruhi oleh kemampuan kasein untuk mempertahankan ikatannya sehingga tidak mudah putus ketika ditarik. Pernyataan ini sesuai dengan Lucey, Johnson and Home (2003) menyatakan bahwa pemuluran adalah kemampuan interaksi antar molekul kasein untuk mempertahankan ikatannya ketika

tekanan secara berkelanjutan yang diberikan pada keju. Saat keju mengalami molekul kasein harus pemuluran, berinteraksi dengan kasein yang lainnya dan melepas tekanan, sehingga menjadi lentur. Tingkat kemuluran pada keju sangat dipengaruhi oleh ikatan fibril yang ada pada keju tersebut, tingginya kandungan protein keju Mozzarella pada memungkinkan adanya protein fibriler yang dapat membentuk serabut jika ditarik, seperti yang dijelaskan oleh Winarno (2004) bahwa susunan molekul protein fibriler terdiri dari rantai molekul yang panjang sejajar dengan rantai utama, tidak membentuk kristal, dan apabila ditarik memanjang, maka dapat kembali pada bentuk semula.

Tingkat kemuluran keju *mozzarella* low fat dengan penambahan Xanthan Gum berkisar 18.80 ± 0,18 dan Gum Arab berkisar 10,40 ± 0.37 lebih rendah hal ini dikarenakan xanthan gum dan gum arab mempunyai daya ikat air yang rendah sehingga ikatan jadi lemah akibatnya mudah putus ketika ditarik. Xanthan gum mempunyai sifat yang khas yaitu daya ikat air yang cukup kuat sehingga dapat mengikat air yang ada dalam campuran bahan (Kuswardani, 2008). Kemampuan pengikatan air (*water holding capacity*) gum arab yang rendah dibandingkan jenis hidrokoloid yang lain (Purwono, 1993).



# IV. KESIMPULAN DAN SARAN

# A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, disimpulkan bahwa yang memiliki tingkat kemuluran yang paling baik adalah gum guar  $50 \pm 0.33$  cm, sedangkan kecepatan meleleh paling cepat adalah gum arab $14.29 \pm 0.33$  detik, dan daya leleh paling lebar gum arab  $10.40 \pm 0.55$  cm<sup>2</sup>

#### B. Saran

Berdasarkan penelitian diatas penulis menyarankan untuk menambahkan bahan pengental gum guar pada proses pembuatan keju mozzarella low fat.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- A.B.Kurniawan.2012.Kadar Serat Kasar,
  Daya Ikat Air, Dan Randemen Bakso
  Ayam Dengan Penambahan
  Keragian
- Anonim. 2000. *Mozzarella Cheese*. http://www.dairyinfo.com. Diaksestanggal 12 April 2006
- Carroll, R. 2002. *Home Cheese Making*: Recipes for 75 Homemade Cheeses. Storey Publishing. LLC
- 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

- F.G.Winarno.2002.*Kimia Pangan Dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama,

  Jakarta.
- Fox, P.F., T.P. Guinee, T.M. Cogan and P.L.H. McSweeney. 2000.

  Fundamentals of Cheese Science.

  Aspen Publishers, Inc. Maryland
- Friscillia, A.R; Herla, R; Sentosa, G. 2014. Pen
  garuh Perbandingan Tepung
  Tapioka dan Tepung Talas Dengan
  Penambahan Gum Arab Terhadap
  Mutu Nugget Bayam. Ilmu dan
  Teknologi Pangan, vol 2
  No. 4th. Medan
- Imam,T;Purwadi;Rika,D,A.Pengaruh

  Penambahan Tepung Porang

  (Amorphophallusoncophyllus)Terha

  dap Kualitas Fisik Dan Organoleptik

  (Warna Dan Aroma) Keju

  Mozzarella.Malang
- K.A.Buckle.2007. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia
- Kuswardani.2008. *Xanthan Gum Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan Bakso Daging Ayam*.IlmuTeknologi Hasil

  Ternak. Malang
- Lukma,H;Purwadi: C.H, Masdiana.2010.

  Penambahan Gum Guar pada

  pembuatan es krim instan ditinjau

  dari Vis Kositas, Overrun dan

  kecepatan meleleh.



- N.Komar.2009. Karakteristik Termal
  Produk Keju Mozzarella
  (KajianKonsentrasiAsamSitrat).

  Fakultas Teknologi Pertanian
  Universitas Brawijaya, Malang.
- Patria,F;Ismed,S;Zulfikli,L.2014.Evaluasi

  Karakteristik Fisik, Kimia, Dan

  Sensori Roti Dari Tepung Komposit

  Terigu, Ubi Kayu, Kedelai, Dan pati

  kentang dengan penambahan

  Xanthan Gum. Ilmu dan teknologi

  pangan. J.Rekayasa pangan dan pert

  vol 2 No.1 Th 2014.
- Prastiwi,Rika. Karakteristik Termal Produk

  Keju Mozzarella

  (Kajian Konsentrasi Asam Sitrat).

  Teknologi Pertanian Malang
- Purwadi.2008. Konsentrasi Optimum Jeruk
  Nipis Sebagai Bahan Pengasam
  Pada Pembuatan Keju Mozzarella.
  Program Studi Teknologi Hasil
  Ternak, Malang.
- Purwadi.2010. Kualitas Fisik Keju

  Mozzarella Dengan Bahan

  Pengasam Jeruk Nipis.Jurnal Ilmu

  dan Teknologi Hasil Ternak Hal 33 –

  40 ISSN: 1978 0303
- Purwono, W. 1993. Pengaruh Penambahan
  Gelatin dan Gum Arab Terhadap
  Beberapa Sifat Kembang Gula Jenis
  Tofee. Skripsi. Jurusan Teknologi
  Hasil Pertanian Universitas Gajah
  Mada. Yogyakarta

- S.C.Gupta.2009. *Tailoring Of Guar Gum*For Desert Sand Stabilization. Indian

  Journal Of Chemical Technologivol

  16, November PP. 507 512.
- Siti,R,I.2006.Kajian Pengental Dari

  Alginat Dengan Guar Gum Untuk

  Textilile Printin. Institut Pertanian

  Bogor
- Sulis,S;Juni,S;Sugeng,S,R.Singgih.2014.P

  engaruh Bahan Pengasam Dan

  Kondisi Susu Yang Berbeda

  Terhadap Daya Leleh, Waktu Leleh,

  Dan Kemuluran Keju Tipe

  Mozzarella. Purwokerto Jurnal

  Ilmiah Peternakan 2(1): 17-23
- Sumartini. Kajian sifat fisiko kimia formulasi tepung komposit produk organik.ISBN 978-602-98902-1-1