

SINERESIS DAN PRODUKSI DADIH PADA KEJU COTTAGE
DENGAN PENAMBAHAN KONSENTRASI ASAM CUKA
DAN SUHU PEMANASAN YANG BERBEDA



SKRIPSI

OLEH :

ALEXANDRA M. TULAKA
I 111 96 024

REKORSTAMBAH PEGAS KEMAHARJAN
14-07-2001
pab-pelomatan
L. ASP
01 07 14 01
14869



FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2001

**SINERESIS DAN PRODUKSI DADIH PADA KEJU *COTTAGE*
DENGAN PENAMBAHAN KONSENTRASI ASAM CUKA
DAN SUHU PEMANASAN YANG BERBEDA**

SKRIPSI

OLEH :

ALEXANDRA M. TULAK

I 111 96 024

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada
Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2001**

ABSTRACT

Alexandra M. Tulak, I 111 96 024. The Syneresis and Production of Curd in Cottage Cheese Resulted from Different in Vinegar Concentration Added and Heating Temperature. (**Drh.Ratmawati Malaka**,M.Sc as supervisor and **Drh.Farida Nur Yulianti**,M.Si as co-supervisor).

Cheese is a food made of milk curds separated from whey that obtained through coagulating the casein part of milk. Cottage cheese is a kind of cheese with high water content and it should be sold as a fresh product.

This research aimed to know the effects of the addition of vinegar and heating temperatures on the syneresis and production of curds of cottage cheese.

This research was conducted at the Laboratory of Husbandry Production of the Faculty of Animal Husbandry, Hasanuddin University.

Material used was powdered milk (reconstitution 10 %) as the raw material of cheese making, heated at temperatures of 65 °C, 75 °C, 85 °C, and the room temperature of 29 °C, added with vinegar at concentrations of 1%, 1,5%, 2%, until reaching the coagulation after which the curd and the whey were separated.

The research was arranged as a completely randomized Design(CRD) of a 4 x 3 Factorial Pattern with 5 replication. The obtained data were analyzed by Variance Confident Analysis.

The results showed that vinegar concentrations did not significantly ($P>0,05$) affect the syneresis. Whereas different heating temperatures did affected the syneresis high significantly ($P<0,01$). The heating temperature of 75 °C reduced the syneresis but increased the curd production of cottage cheese.

Organoleptic test indicated that the best flavor and consistency was produced at the heating temperature of 75 °C. The interaction between vinegar concentration and heating temperatures affected the curd syneresis and production of cottage cheese.

RINGKASAN

Alexandra M. Tulak, 1 111 96 024. Sineresis dan Produksi Dadih pada Keju *Cottage* dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda. (Dibawah bimbingan drh. **Ratmawati Malaka, M.Sc.** selaku pembimbing utama dan drh. **Farida Nur Yuliati, M.Si.** selaku pembimbing anggota).

Keju merupakan makanan yang dibuat dari dadih susu yang dipisahkan dari whei, yang diperoleh dengan penggumpalan bagian kasein dari susu. Keju *cottage* adalah keju yang tinggi kadar airnya dan dipasarkan sebagai produk segar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian asam cuka dan pengaruh suhu pemanasan terhadap sineresis dan produksi dadih pada keju *cottage*.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin.

Materi yang digunakan adalah susu bubuk (rekonstitusi 10 %) sebagai bahan pembuatan keju, dipanaskan pada suhu 65 °C, 75 °C, 85 °C dan suhu kamar 29 °C, ditambahkan asam cuka dengan konsentrasi 1 %, 1,5 % dan 2 % sampai terjadi penggumpalan kemudian dipisahkan antara dadih keju dan whei.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial 4 x 3 dengan 5 ulangan serta data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi asam cuka tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap sineresis. Sedangkan pemanasan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap sineresis. Pada suhu pemanasan 75 °C menurunkan sineresis tetapi akan meningkatkan produksi dadih keju *cottage*.

Disimpulkan bahwa uji organoleptik pada suhu pemanasan 75 °C diperoleh bau dan konsistensi yang terbaik. Interaksi antara penambahan asam cuka dan suhu pemanasan yang berbeda berpengaruh terhadap sineresis dan produksi dadih keju *cottage*.

Judul Skripsi : Sineresis dan Produksi Dadih pada Keju *Cottage* dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda.

Skripsi : Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Nama : Alexandra M. Tulak

Nomor Pokok : I 111 96 024

Jurusan : Produksi Ternak

Skripsi Ini Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :



Drh. Ratmawati Malaka, M.Sc.
Pembimbing Utama



Drh. Farida Nur Yuliati, M.Si.
Pembimbing Anggota

Mengetahui :



Prof. Dr. Ir. M.S. Effendi Abustam, M.Sc.
Dekan



Dr. Ir. Syamsuddin Garantjang, M.Agr.Sc.
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 11 Juni 2001

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas berkat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dengan segala kekurangan dan keterbatasan kemampuan penulis, demi untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Berbagai kesulitan penulis alami dalam penyusunan tulisan ini namun berkat budi baik dan dorongan dari berbagai pihak disertai dengan kesabaran dan doa, sehingga kesulitan dan hambatan dapat teratasi. Akhirnya apa yang diharapkan dapat terwujud, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu drh. Ratmawati Malaka, M.Sc. sebagai Pembimbing Utama dan ibu drh. Farida Nur Yuliati, M.Si. sebagai Pembimbing Anggota, atas segala bimbingan dan arahan yang telah diberikan.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. M.S. Effendi Abustam, M.Sc. selaku Dekan, Ibu Prof. Dr. drh. Lucia Muslimin, M.Sc. selaku Pembantu Dekan I dan Bapak Dr. Ir. Syamsuddin Garantjang, M.Agr. Sc. selaku Ketua Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan serta para Dosen Fakultas Peternakan, atas *bantuan* dan ilmu / pengetahuan yang telah diberikan.
3. Ayahanda Alexander Tulak dan Ibunda Maria Toban yang telah mendidik, memberi biaya, doa dan dukungan moril kepada penulis. Juga kakak-kakakku Ir. Sanri Efraim Tulak, Ir. Frida Kho, Hans Adi D. Tulak, SP. dan Santi

Tangketasik, SP serta keponakanku yang tercinta Novita efrianti Tulak atas doa, harapan dan semangat yang telah diberikan.

4. Rekan sepenelitianku Adolfina Mapau atas segala bantuan dalam pengambilan data serta penyelesaian skripsi ini.
5. Sahabat dekat dan teman kampus : Occe, Rida, Bora, Adol, semua anggota KBMK dan seluruh kompak '96.
6. Semua pihak yang telah membantu kuliah dan penyelesaian skripsi ini.

Mudah-mudahan skripsi ini dapat berguna bagi pembaca. Semoga kita semua tetap dalam lindungan Tuhan Yang Maha Kuasa.

Makassar, Juni 2001

ALEXANDRA M. TULAK

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
RINGKASAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Tinjauan Umum Tentang Susu	3
Keju <i>Cottage</i>	5
Sifat Fisik	7
pH Keju	7
Asam Laktat	8
Asam Cuka	8
Sineresis	9
Produksi Dadih	10
Suhu Pemanasan pada Pembuatan Dadih Keju	10
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat	12
Materi Penelitian	12
Metode Penelitian	12
Rancangan dan Analisis Data	15

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik (Warna, Bau, Konsistensi dan Rasa) terhadap Keju <i>Cottage</i>	17
Sineresis Keju <i>Cottage</i>	19
Produksi Dadih Keju <i>Cottage</i>	22

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan	26
Saran	26

DAFTAR PUSTAKA	27
----------------------	----

LAMPIRAN	29
----------------	----

DAFTAR RIWAYAT HIDUP	46
----------------------------	----

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Sifat Fisik Air Susu	4
2.	Komposisi Susu	4
3.	Susu dan Waktu Penggumpalan pada Keju	11
4.	Rata-rata Hasil Pengamatan Warna, Bau, Konsistensi dan Rasa Keju <i>Cottage</i> dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda	17
5.	Nilai Rataan Sineresis Keju <i>Cottage</i> (%) dengan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda	20
6.	Nilai Rataan Produksi dadih Keju <i>Cottage</i> (%) dengan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda	23

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Skema Proses Pembuatan Keju <i>Cottage</i>	6
2.	Skema Proses Pembuatan Keju pada Penelitian	13
3.	Sineresis Keju <i>Cottage</i> dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda	21
4.	Produksi Dadih Keju <i>Cottage</i> dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda	24

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Warna Keju <i>Cottage</i> dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda	29
2.	Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Bau Keju <i>Cottage</i> dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda	30
3.	Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Konsistensi Keju <i>Cottage</i> dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda	31
4.	Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Rasa Keju <i>Cottage</i> dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda	32
5.	Hasil Perhitungan Sineresis pada Keju <i>Cottage</i> (%) dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda	33
6.	Analisis Ragam Sineresis pada Keju <i>Cottage</i> dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda	36
7.	Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Suhu Pemanasan (Faktor A) terhadap Sineresis Keju <i>Cottage</i>	37
8.	Hasil Perhitungan Berat Dadih pada Keju <i>Cottage</i> (%) dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda	38
9.	Analisis Ragam Berat Dadih pada Keju <i>Cottage</i> dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda	41
10.	Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Suhu Pemanasan (Faktor A) terhadap Berat Dadih Keju <i>Cottage</i>	42
11.	Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Konsentrasi Asam Cuka (Faktor B) terhadap Berat Dadih Keju <i>Cottage</i>	43

12.	Data Rata-rata Sineresis (%) dan Berat Dadih (%) Keju <i>Cottage</i> Tanpa Penambahan Asam Cuka (Ditambah Starter) dengan Suhu Pemanasan yang Berbeda	44
13.	Defenisi Operasional	45

PENDAHULUAN

Produksi susu di Indonesia saat ini mengalami peningkatan dibanding dengan tahun-tahun sebelumnya. Hal ini disebabkan karena meningkatnya kebutuhan masyarakat dalam rangka usaha peningkatan gizi. Susu merupakan bahan makanan yang mengandung hampir semua zat-zat gizi yang dibutuhkan tubuh untuk hidup sehat.

Susu adalah bahan makanan yang sempurna karena bahan-bahan yang terkandung didalamnya sangat lengkap yaitu mengandung berbagai macam zat-zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh antara lain : lemak, protein, mineral dan vitamin. Susu juga merupakan suatu produk yang mudah rusak, sehingga susu tidak dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama.

Susu mudah rusak disebabkan oleh mikroorganisme pada saat pemerahan. Penyimpanan air susu pada suhu ruangan yang terlalu lama bisa menyebabkan kerusakan dan juga air susu mudah menyerap bau. Untuk memperpanjangkan daya simpannya, air susu dapat diolah menjadi produk susu antara lain keju.

Keju adalah makanan yang dibuat dari dadih susu yang dipisahkan dari whei, yang diperoleh dengan penggumpalan bagian kasein dari susu. Keju yang tidak berkrim mengandung kalori rendah dan protein lebih banyak dibanding keju berkrim. Keju *cottage* tinggi kadar airnya serta kualitasnya bervariasi sejalan dengan metode pembuatan dan kualitas susu skim yang digunakan. Karena kandungan airnya yang tinggi, keju *cottage* dipasarkan sebagai produk segar. Keju *cottage* dibuat secara



komersial dari susu skim yang dibekukan dengan rennet dan asam laktat atau asam lainnya.

Pada pembuatan keju *cottage* penggunaan rennet diperlukan untuk pemisahan dadih susu dari whei. Rennet ini merupakan enzim yang masih sulit diperoleh di pasaran dibanding menggunakan asam cuka.

Pembuatan keju *cottage* dengan pemberian rennet dan asam laktat sangat diperlukan untuk pemisahan dadih susu dan whei sehingga diperoleh penggumpalan bagian kasein dari susu serta meningkatkan keasaman susu melalui fermentasi asam laktat.

Pembuatan keju *cottage* dengan pemanasan dan penggunaan asam cuka selain harganya murah juga dapat mempengaruhi sineresis dan produksi dadih pada keju *cottage*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian asam cuka dan pengaruh suhu pemanasan terhadap sineresis dan produksi dadih pada keju *cottage*.

Kegunaannya adalah sebagai bahan informasi bagi konsumen atau masyarakat mengenai penggunaan asam cuka sebagai pengganti rennet dalam pengolahan keju *cottage* yang mudah diperoleh dan harganya murah dengan kualitas yang terjamin.

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Umum Tentang Susu

Susu perah adalah suatu cairan putih yang dikeluarkan oleh cairan susu hewan betina. Susu terdiri atas air, lemak susu, gula susu (laktosa), protein, vitamin dan mineral (Anonim, 1991). Susu adalah cairan berwarna putih yang diperoleh dari pemerahan sapi atau hewan menyusui lainnya, yang dapat dimakan atau digunakan sebagai bahan pangan yang sehat, serta tidak dikurangi komponen-komponennya atau ditambah bahan-bahan lain (Hadiwiyoto, 1994).

Air susu mempunyai warna putih kebiru-biruan sampai kuning kecoklat-coklatan. Warna putih pada susu adalah akibat penyebaran butiran-butiran koloid lemak, kalsium kasein dan kalsium fosfat serta bahan utama yang memberi warna kekuning-kuningan adalah karoten dan riboflavin (Buckle dkk., 1987). Air susu yang dibiarkan diam beberapa waktu akan menyebabkan butir-butir lemak mengapung ke atas (Ressang dan Nasution, 1989).

Penggunaan susu di Indonesia umumnya sebagai minuman segar dan dapat pula dikonsumsi dalam bentuk olahan lebih lanjut seperti keju, mentega, susu bubuk dan sebagainya (Ishak dan Amrullah, 1985).

Tabel 1. Sifat Fisik Air Susu

Sifat Fisik	Karakteristik
- Warna	Putih kebiru-biruan sampai kekuning-kuningan
- Rasa	Manis disebabkan oleh laktosa
- Bau	Spesifik
- Berat Jenis	1,027 – 1,035
- Viskositas	Lebih padat daripada air
- Titik beku	-0,520°C
- Titik didih	100,16°C

Sumber : Ressay dan Nasution (1989).

Susu merupakan bahan makanan yang mempunyai komposisi yang baik sehingga mudah ditumbuhi mikroorganisme (Fardiaz, 1989). Faktor-faktor yang mempengaruhi komposisi susu adalah bangsa ternak, waktu pemerahan, urutan pemerahan, keragaman akibat musim, umur ternak, penyakit dan makanan ternak. Selain itu dapat juga dipengaruhi oleh adanya faktor-faktor dari luar seperti pemalsuan dengan air atau bahan lain serta kegiatan bakteri (Buckle dkk., 1987).

Tabel 2. Komposisi Susu

Komponen	Persentase
Air	87,25
Bahan Padat	12,75
- Lemak	3,80
- Protein	3,50
- Laktosa	4,80
- Abu	0,65

Sumber : Rahman dkk. (1992).

Keju Cottage

Keju *cottage* adalah keju yang dibuat dari susu skim yang ditambahkan sedikit krim. (Hardjosubroto dan Astuti, 1993). Keju *cottage* dalam proses pembuatannya tidak dilakukan pemeraman (Rahman dkk., 1992).

Winarno (1993) menyatakan bahwa keju dapat dibuat dari berbagai jenis susu, susu utuh, krim, skim dan whei. Meskipun sebagian besar keju dibuat dengan rennet, beberapa keju seperti keju krim dan keju *cottage* dibuat dengan menambahkan asam pada susu.

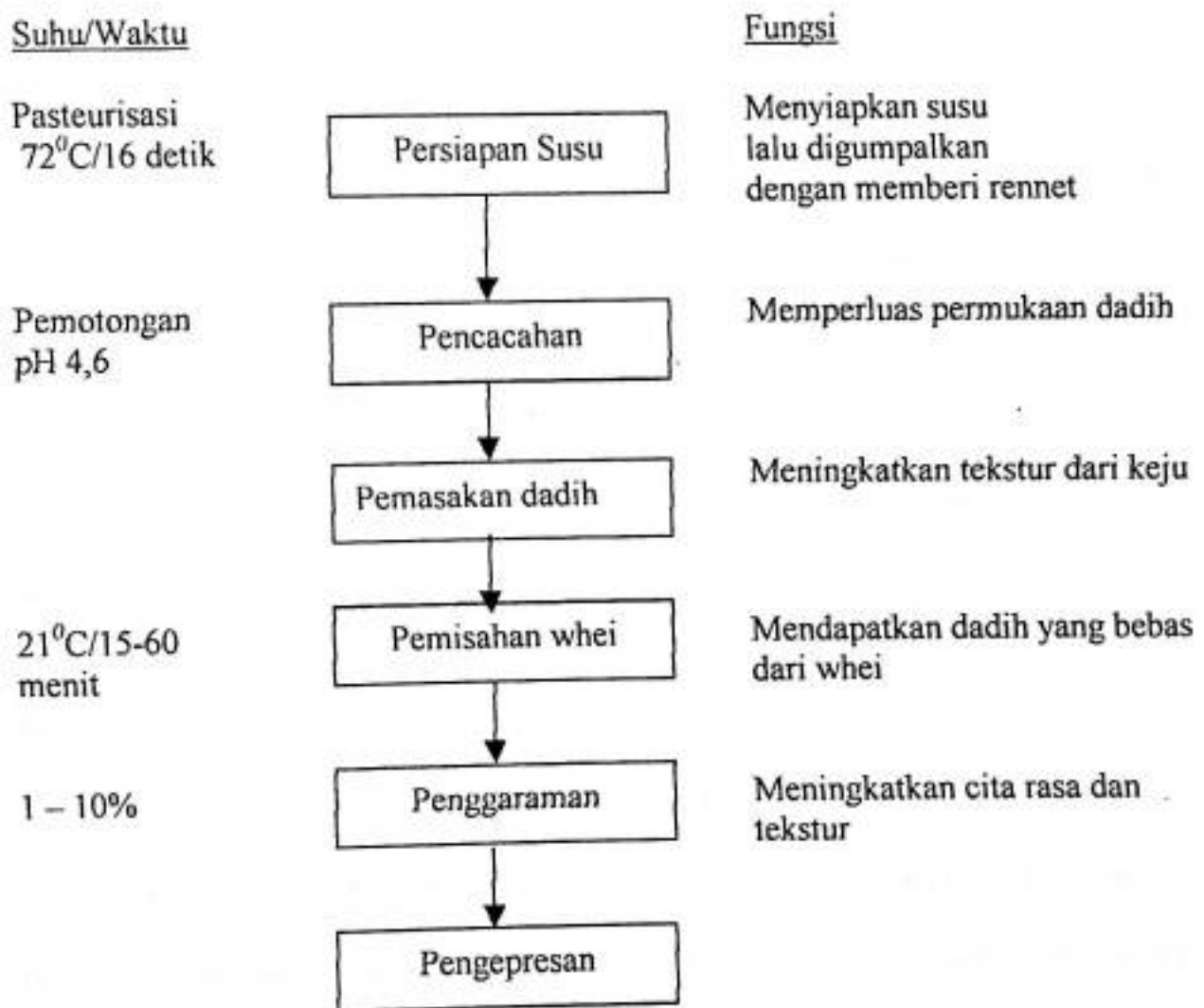
Di negara-negara tertentu keju tanpa pemanasan yang lunak dibuat dari susu skim, seperti di Jepang keju tersebut dibuat dari susu skim kering yang didenaturasi dengan menggunakan bakteri-bakteri asam laktat dan sejumlah kecil rennet. Keju tersebut harus mengandung tidak lebih dari 80% air (untuk keju *cottage* yang berlemak rendah) (Campbell dan Marshall, 1975).

McWilliams (1979) menyatakan bahwa keju *cottage* dibuat dari susu skim yang digumpalkan dengan rennet dan asam laktat. Penggumpalan dihasilkan pada suhu 31 – 32⁰C dalam waktu 5 jam (Robinson, 1986).

Pencacahan dadih dilakukan dengan pisau yang dapat bekerja secara horizontal atau vertikal. Pencacahan tersebut berguna untuk mempermudah pengeluaran whei dari dadih, sehingga pencacahan dadih pada keju *cottage* dilakukan bila pH dadih telah mencapai 4,6 (Rahman dkk., 1992).

Keju dibuat dengan menggunakan susu yang telah dipasteurisasi akan menghasilkan produk yang lebih baik serta membunuh bakteri patogen yang terdapat dalam susu (Buckle dkk., 1987).

Campbell dan Marshall (1975) menyatakan bahwa garam ditambahkan untuk memperbaiki rasa keju, menahan pertumbuhan beberapa mikroorganisme yang dapat merusak keju, memperlambat produksi asam laktat dan mempercepat pengeluaran whei. Garam yang ditambahkan pada keju *cottage* sekitar 0,8 – 1% (Robinson, 1986).



Gambar 1. Skema Proses Pembuatan Keju *Cottage* (Rahman dkk., 1992)

Sifat Fisik

Campbell dan Marshall (1975) menyatakan bahwa rasa, fisik, tekstur dan penampakan sangat bervariasi di pasaran. Rasa yang paling lazim adalah asin dan asam, tetapi intensitasnya bisa ringan hingga tajam dan fisiknya bisa keras atau lunak.

Keju dapat dibedakan dari teksturnya, ada keju yang lunak, semi lunak, keras sampai sangat keras seperti *grating cheese*. Kekerasan keju banyak kaitannya dengan kadar air dan waktu pemeraman (Winarno, 1993).

Beberapa jenis keju seperti keju *cottage* siap dikonsumsi segera setelah dadih susu dipisahkan, tetapi sebagian besar jenis keju memerlukan pengolahan dan penyimpanan lebih lanjut untuk mendapatkan sifat-sifatnya yang khas. Keju yang kurang matang mempunyai flavor agak asam dan massanya agak lentur (Buckle dkk., 1987).

Rasa asam yang sering ditemukan pada keju yang tidak dipanaskan merupakan akibat dari berlebihan perkembangan keasaman selama proses pengolahan (Lee, 1983).

pH Keju

Susu dapat digumpalkan pada suhu 32°C dan pH diturunkan mencapai 4,6 yaitu saat tercapai titik isoelektrik dari kasein (Rahman dkk., 1992). Selanjutnya pemotongan dadih keju *cottage* berdekatan dengan titik isoelektrik protein susu pada pH 4,6 (biasanya dalam rentang 4,40 – 4,85) (Robinson, 1986).

Asam Laktat

Keasaman yang dihasilkan oleh fermentasi laktosa menjadi asam laktat mencegah tumbuhnya mikroorganisme yang tidak dikehendaki dan mempengaruhi kecepatan penggumpalan kasein (Buckle dkk., 1987).

McWilliams (1979) menyatakan bahwa keju *cottage* dibuat dari susu skim yang digumpalkan dengan rennet atau asam laktat. Bakteri-bakteri penghasil asam laktat yaitu *Streptococcus lactis* akan mengubah laktosa menjadi asam.

Nilai nutrisi keju tergantung dari nilai nutrisi susu yang dibuat keju. Proses pembuatan keju tidak mengurangi nilai nutrisi susu, kecuali banyaknya gula yang diubah menjadi asam laktat oleh bakteri. Keju sebagai sumber energi, yang mengandung kalsium, fosfor dan protein dalam jumlah yang banyak. Selain itu juga mengandung lemak dan kaya vitamin A (Olson, 1950).

Asam Cuka

Cuka adalah suatu cairan yang dibuat dari berbagai bahan yang bergula atau berpati melalui fermentasi alkohol yang diikuti dengan fermentasi asam asetat. Produk ini merupakan larutan asam asetat dalam air yang mengandung cita rasa, zat warna dan substansi yang terekstrak, asam buah, ester-ester dan garam-garam organik dari buah yang berbeda sesuai dengan asalnya (Desrosier, 1988).

Djuarni dkk. (1985) menyatakan bahwa cuka adalah cairan yang mempunyai rasa asam, juga mengandung bau yang khas. Makin tajam bau cuka makin asam rasanya. Cuka dipergunakan untuk bahan penambah rasa asam dan juga untuk bahan pengawet.

Bila air susu dibubuhi asam cuka atau HCl, air susu itu pecah sehingga menyebabkan kasein menggumpal (Ressang dan Nasution 1989). Pemberian asam adalah salah satu dari faktor utama dalam pembuatan keju, karena sejumlah asam sangat diperlukan untuk pembentukan dadih (Buckle dkk., 1987).

Lee (1983) menyatakan bahwa ketika penggumpalan (koagulasi) dihasilkan dengan penambahan asam, keju tersebut padat dan rapuh serta cenderung mudah hancur dibanding menggunakan rennet.

Sineresis

Sineresis adalah keluarnya serum dari gel/dadiah akibat matriks dadiah menjadi struktur yang lebih kompak. Hal tersebut dipengaruhi oleh rusaknya ikatan kasein dengan pembentukan ikatan baru (Guine dkk., 1993).

Pada pembuatan keju *cottage*, penggunaan rennet untuk menggumpalkan susu, akan menghasilkan keju yang mengandung lebih banyak kalsium di dalam dadiah. Hal tersebut karena kalsium di dalam susu membentuk suatu garam yang tidak mudah larut dengan protein (McWilliams, 1979).

Sharma dkk. (1989) menyatakan bahwa pemanasan yang lebih rendah dapat memperlambat hasil sineresis pada keju dengan tekstur yang lebih lunak karena pemanasan membantu penekanan keluarnya whei.

Backer (1962) menyatakan bahwa ketika dadiah telah terbentuk hingga kekerasan yang diinginkan, dadiah tersebut segera dipotong dengan pisau sehingga menjadi kubus-kubus kecil untuk mengeluarkan air dadiah. Hal tersebut harus dilakukan dengan hati-hati untuk mencegah setiap kemungkinan kontaminasi.

Metode pengukuran sineresis pada dadih susu dan produknya adalah sebagai berikut :

1. Dengan sentrifuge dengan kecepatan tertentu, umumnya dilakukan untuk produk yoghurt, yoghurt alami atau yoghurt tanpa penambahan gula.
2. Dengan mengukur volume whei yang terpisah dengan pemotongan dadih pada waktu tertentu, umumnya dilakukan pada keju *cottage* dan yoghurt alami.
3. Penimbangan whei yang terpisah dari dadih (Guine dkk., 1993).

Produksi Dadih

Scott (1986) menyatakan bahwa pada pembuatan beberapa keju digunakan 2 ml rennet untuk 100 ml susu. Selanjutnya asam cuka, asam asetat, asam laktat dan asam hidroklorik telah digunakan untuk menghasilkan atau memproduksi dadih pada proses pembuatan beberapa keju. Menurut Palmer (1978) 1 liter air susu dapat menghasilkan dadih 120 gr (12%).

Proses penggumpalan kasein oleh rennet dan asam laktat :

Calcium caseinate + rennet $\xrightarrow{\text{pH } 6,2}$ dicalcium paracaseinate

dicalcium paracaseinate + Asam laktat \longrightarrow monocalcium paracaseinate

(Robinson, 1986)

Suhu Pemanasan pada Pembuatan Dadih Keju

Ishak dkk. (1985) menyatakan bahwa ada beberapa cara pasteurisasi susu, antara lain low temperatur long time (LTLT) $62^{\circ}\text{C} - 65^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit atau

75 °C selama 15 menit dan high temperatur short time (HTST) 85 °C – 95 °C selama 1 – 2 menit.

Keju *cottage* dibuat dengan menggunakan asam cuka atau asam sitrat untuk menggumpalkan dadih dari susu skim pada suhu 75°C. (Scott, 1986).

Tabel 3. Suhu dan Waktu Penggumpalan pada Keju.

Suhu penggumpalan (°C)	25	30	35	40
Waktu (menit)	2,1	1,4	1,1	1,0

(Scott, 1986)

Suhu pemanasan yang lebih tinggi menghasilkan dadih susu yang lebih keras dan kering serta menghasilkan masa simpan yang lebih lama (Buckle dkk., 1987). Suhu yang rendah meninggalkan banyak air di dalam dadih sehingga menghasilkan konsistensi yang lebih lunak (Campbell dan Marshall, 1975).

Robinson (1986) menyatakan bahwa gumpalan dihasilkan pada suhu 22°C – 23°C selama 16 – 18 jam dengan menggunakan 1 - 2 % kultur starter. Waktu penggumpalan 5 – 6 jam dengan menggunakan 5 % kultur starter pada suhu 30°C.

Buckle dkk. (1987) menyatakan bahwa pemanasan pada susu perlu dilakukan untuk mencegah penularan penyakit dan mencegah kerusakan karena mikroorganisme. Menurut Rahman dkk. (1992) menyatakan bahwa pemanasan pada dadih keju adalah untuk memadatkan partikel dadih dan memisahkannya dengan whei.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan April 2001 dan bertempat di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu inkubator, penangas air, pH meter, cetakan keju, kain kasa, gelas ukur, *stop watch*, aluminium foil, buret, pengaduk, kertas saring, dan timbangan elektrik.

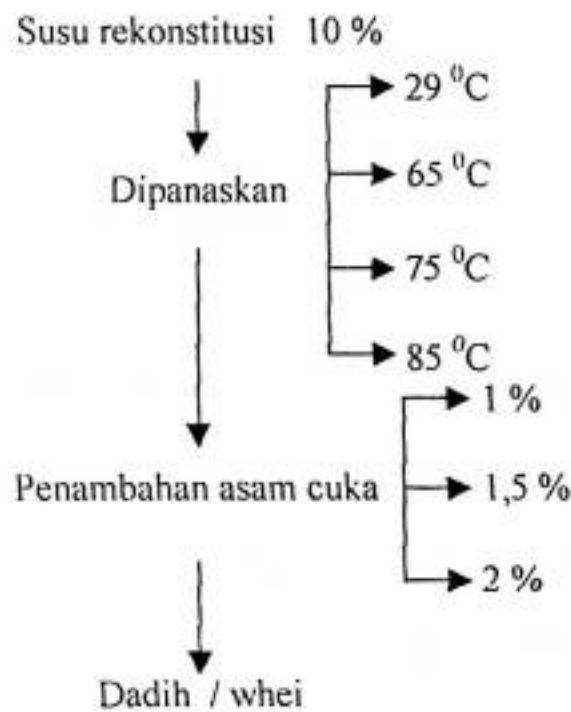
Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan keju adalah susu skim, asam cuka 10 %, fenolflalin, NaOH 0,1 N, aquadest dan *Streptococcus lactis* subsp *lactis* 5.2.7.

Metode Penelitian

1. Pembuatan Keju.

Keju dibuat dari susu bubuk (rekonstitusi 10%) yaitu susu bubuk dicampur dengan air, lalu dipanaskan pada suhu 65 °C (30 menit), 75 °C (15 menit), 85 °C (2 menit) dengan menggunakan penangas air dan suhu kamar 29 °C. Setelah mencapai suhu tersebut lalu ditambahkan asam cuka (konsentrasi asam asetat 10%) dengan konsentrasi 1 %, 1,5% dan 2 % sampai terjadi penggumpalan kemudian dipisahkan antara whei dan dadih keju. Dadih keju dimasukkan dalam cetakan yang

telah dilapisi dengan kain kasa, kemudian ditekan-tekan untuk mengeluarkan air yang masih tersisa. Sebagai kontrol keju *cottage* dibuat juga dengan menggunakan bakteri asam laktat yaitu *Streptococcus lactis* subsp *lactis* 5.2.7 yang diperoleh dari *Japan Product Technology Assosiation* Tokyo di Jepang.



Gambar 2. Skema Proses Pembuatan Keju pada Penelitian

2. Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan oleh 20 orang panelis (sebelumnya diberikan pengenalan terhadap produk keju *cottage*). Skala hedonik yang dipakai adalah :

- | | |
|----------------------|----------------------|
| Warna : (1) Putih | (3) Putih kecoklatan |
| (2) Putih kekuningan | (4) Coklat |
| Bau : (1) Khas keju | (3) Bau cuka |
| (2) Khas keju + cuka | (4) Bau busuk |

Konsistensi : (1) Padat dan halus	(3) Padat dan bergranula
(2) Padat dan kurang halus	(4) Tidak padat dan bergranula
Cita rasa : (1) Asin	(3) Hambar
(2) Agak asin	(4) Asam
Skor nilai : (1) Sangat Baik (<i>Excellent</i>) = 4	
(2) Baik (<i>Good</i>) = 3	
(3) Sedang (<i>Fair</i>) = 2	
(4) Jelek (<i>Bad</i>) = 1	

3. Sineresis dan Produksi Dadih

Sineresis yang terjadi setelah pemberian asam cuka kemudian ditekan dan disaring dengan menggunakan kain kasa, selanjutnya whei yang keluar diukur menggunakan gelas ukur. Dadih yang terpisah setelah pengepresan ditimbang menggunakan timbangan elektrik.

Rumus sineresis (%) dan produksi dadih (%) adalah sebagai berikut :

$$\text{Sineresis (\%)} = \frac{\text{Volume whei yang keluar}}{\text{Volume susu awal}} \times 100\%$$

$$\text{Produksi Dadih (\%)} = \frac{\text{Berat dadih}}{\text{Volume susu awal}} \times 100\%$$

Rancangan dan Analisis Data

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4 x 3 dengan 5 ulangan.

Faktor A adalah suhu pemanasan

A₁ = pemanasan 65 °C

A₂ = pemanasan 75 °C

A₃ = pemanasan 85 °C

A₄ = suhu kamar 29 °C

Faktor B adalah konsentrasi asam cuka (asam asetat 10%)

B₁ = konsentrasi 1 %

B₂ = konsentrasi 1,5 %

B₃ = konsentrasi 2 %

Model matematika rancangan tersebut adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

$$i = 1, 2, 3, 4$$

$$j = 1, 2, 3$$

$$k = 1, 2, 3, 4, 5$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan pada satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij.

μ = Nilai tengah populasi

α_i = Pengaruh suhu pemanasan ke -i terhadap sineresis dan produksi dadih

- β_j Pengaruh konsentrasi asam ke-j terhadap sineresis dan produksi dadih
- $\alpha\beta_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara suhu pemanasan ke-i dengan konsentrasi asam cuka ke-j.
- C_{ijk} = Pengaruh galat penelitian pada taraf ke-i untuk suhu pemanasan, ke-j untuk konsentrasi asam cuka dan taraf ke-k untuk dadih keju.

Data yang diperoleh pada penelitian ini akan diolah dengan menggunakan analisis ragam. Apabila terdapat pengaruh yang nyata, akan dilakukan uji lanjut menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) (Gasperz, 1994). Khusus untuk uji organoleptik tidak diolah secara statistik, hanya dengan analisa deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Uji Organoleptik (Warna, Bau, Konsistensi dan Rasa) terhadap Keju Cottage

Hasil pengamatan secara fisik (warna, bau, konsistensi dan rasa) terhadap keju cottage dengan penambahan konsentrasi asam cuka dan suhu pemanasan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Hasil Pengamatan Warna, Bau, Konsistensi dan Rasa Keju Cottage dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda.

Parameter	Perlakuan Asam Cuka dan Suhu Pemanasan											
	Asam Cuka 2 %				Asam Cuka 1,5 %				Asam Cuka 1 %			
	S u h u (° C)				S u h u (° C)				S u h u (° C)			
	85	75	65	29	85	75	65	29	85	75	65	29
Warna	3,05	3,10	3,20	3,45	3,40	3,00	3,30	3,45	3,10	3,30	3,35	3,35
Bau	3,55	3,60	3,60	2,25	3,55	3,60	3,60	2,30	3,75	4,00	3,70	2,40
Konsistensi	3,50	3,60	3,40	3,45	3,55	3,80	3,40	3,30	3,40	4,00	3,55	3,45
Rasa	2,25	2,30	2,30	1,40	2,25	2,30	2,30	1,45	2,35	2,30	2,30	1,40

Keterangan :

Warna : Putih(4), Putih kekuningan (3), putih kecoklatan (2), coklat (1)

Bau : Khas keju (4), khas keju + cuka (3), bau cuka (2), bau busuk (1)

Konsistensi : Padat dan halus (4), padat dan kurang halus (3), padat dan bergranula (2), tidak padat dan bergranula (1)

Rasa : Asin (4), agak asin (3), hambar (2), asam (1)

Warna keju *cottage* dengan pemberian asam cuka dan suhu pemanasan yang berbeda memiliki warna yang rata-rata hampir sama yaitu putih kekuningan (3,00 - 3,45). Hal ini kemungkinan disebabkan susu yang digunakan mengandung bahan padat seperti lemak, kasein dan vitamin. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Buckle dkk. (1987) bahwa air susu mempunyai warna putih kebiru-biruan sampai kuning kecoklat-coklatan. Warna putih pada susu adalah akibat penyebaran butiran-butiran koloid lemak, kalsium kasein dan kalsium fosfat serta bahan utama yang memberi warna kekuning-kuningan adalah karoten dan riboflavin.

Bau keju *cottage* hasil uji organoleptik pada perlakuan asam cuka dengan suhu pemanasan 65 °C, 75 °C dan 85 °C yaitu berbau khas keju ditambah cuka sampai berbau khas keju (3,55 - 4,00). Hal ini disebabkan partikel kasein menggumpal karena pemberian asam cuka. Pada perlakuan pemberian asam cuka dengan suhu 29 °C keju tersebut berbau cuka (2,25 - 2,40). Hal ini kemungkinan karena pada suhu 29 °C yang merupakan suhu rendah menyebabkan mikroorganisme dalam susu masih ada, ditambah pemberian asam cuka menyebabkan terjadinya peningkatan total asam dalam susu. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle dkk. (1987) yang menyatakan bahwa pemanasan pada susu perlu dilakukan untuk mencegah penularan penyakit dan mencegah kerusakan karena mikroorganisme.

Konsistensi keju *cottage* yang dihasilkan rata-rata sama yaitu padat dan kurang halus sampai padat dan halus (3,30 - 4,00). Hal ini kemungkinan disebabkan karena pada pembuatan keju *cottage* dengan pemberian asam cuka sehingga

konsistensi keju padat dan agak rapuh. Hal ini sesuai dengan pendapat Lee (1983) yang menyatakan bahwa ketika penggumpalan (koagulasi) dihasilkan dengan penambahan asam, keju tersebut padat dan rapuh serta cenderung mudah hancur dibanding menggunakan rennet.

Rasa keju *cottage* hasil uji organoleptik menunjukkan rasa yang rata-rata sama yaitu hambar (2,25 – 2,35). Hal ini disebabkan karena dalam pembuatan keju *cottage* dalam penelitian ini tidak menggunakan garam. Pada suhu 29 °C dengan konsentrasi asam cuka yang berbeda rasanya asam (1,40 – 1,45). Hal ini kemungkinan karena suhu rendah menyebabkan jumlah mikroorganisme cenderung banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Lee (1983) yang menyatakan bahwa rasa asam yang sering ditemukan pada keju yang tidak dipanaskan merupakan akibat dari berlebihnya perkembangan keasaman selama proses pengolahan.

Warna, bau, konsistensi dan rasa merupakan faktor utama yang diperhatikan konsumen dalam memilih suatu produk yang akan dikonsumsi seperti keju *cottage*. Keju *cottage* sebagai salah satu hasil olahan susu mempunyai ciri khas dengan warna putih sampai putih kekuningan, bau khas keju (spesifik), konsistensi padat dan halus dan rasanya yang asin. Kualitas tersebut dapat mempengaruhi daya terima konsumen terhadap keju.

Sineresis Keju Cottage

Nilai rataan sineresis keju *cottage* dengan konsentrasi asam cuka dan suhu pemanasan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 5 berikut :

Tabel 5. Nilai Rataan Sineresis Keju *Cottage* (%) dengan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda.

Suhu	Konsentrasi Asam Cuka			Rata-rata
	2 %	1,5 %	1 %	
85 °C	64,4	67,6	73,4	68,47 ^a
75 °C	73,8	71,4	63,8	69,67 ^a
65 °C	79,2	74,2	70,4	74,60 ^b
29 °C	73,2	85,2	92,8	83,73 ^c
Rata-rata	72,65	74,60	75,10	

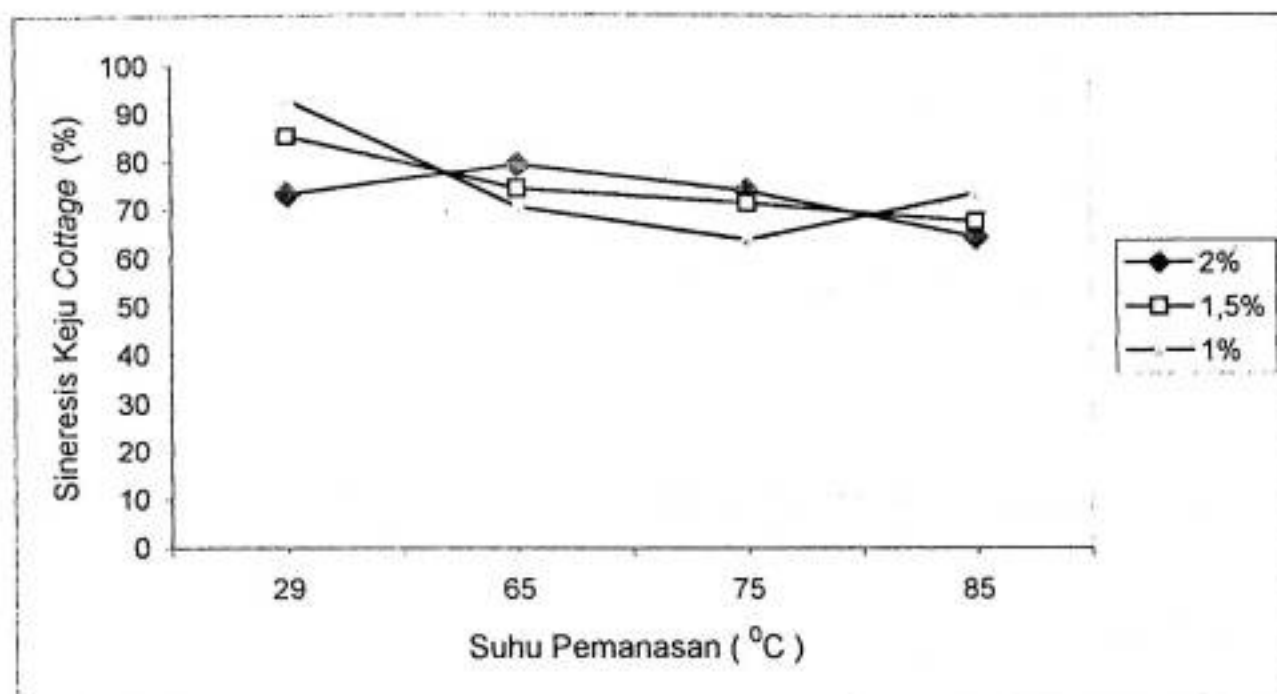
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Hasil pengamatan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan pada suhu 29 °C menghasilkan sineresis yang banyak. Hal ini disebabkan karena perlakuan pada suhu 29 °C tidak mengalami penggumpalan yang maksimal sehingga masih banyak campuran antara susu (kasein dan whei), akibatnya dalam whei masih mengandung banyak kasein. Hal ini sesuai dengan pendapat Sharma dkk. (1989) yang menyatakan bahwa pemanasan yang lebih rendah dapat memperlambat hasil sineresis pada keju dengan tekstur yang lebih lunak karena pemanasan membantu penekanan keluarnya whei.

Berdasarkan analisis ragam konsentrasi asam cuka tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap sineresis keju *cottage*. Hal ini kemungkinan disebabkan konsentrasi asam cuka yang diberikan tidak berbeda jauh. Suhu pemanasan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap sineresis keju *cottage*. Hal ini disebabkan karena pemanasan dapat memudahkan terbentuknya partikel-partikel yang terdapat dalam dadih sehingga membantu pengeluaran whei. Hal ini sesuai

dengan pendapat Rahman dkk. (1992) yang menyatakan bahwa pemanasan pada dadih keju adalah untuk memadatkan partikel dadih dan memisahkannya dengan whei.

Interaksi faktor suhu pemanasan dengan konsentrasi asam cuka berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap sineresis keju *cottage*. Hal ini disebabkan kedua perlakuan mempunyai pengaruh yang sama terhadap penurunan sineresis keju *cottage*. Pada gambar 3. terlihat konsentrasi asam cuka 2 % ada kecenderungan peningkatan sineresis pada suhu pemanasan 65 °C dibandingkan suhu pemanasan 75 °C, 85 °C dan suhu 29 °C kemudian terjadi penurunan sampai pemanasan 85 °C. Pada konsentrasi asam cuka 1,5 % peningkatan sineresis pada suhu 29 °C kemudian terjadi penurunan pada suhu pemanasan 85 °C. Sedangkan pada konsentrasi asam cuka 1 % sineresis yang diperoleh paling banyak pada suhu 29 °C dan mengalami penurunan pada suhu 75 °C. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh semakin rendah suhu pemanasan semakin meningkat sineresis yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Campbell dan Marshall (1975) menyatakan bahwa suhu yang rendah meninggalkan banyak air di dalam dadih sehingga menghasilkan konsistensi yang lebih lunak.



Gambar 3. Sineresis Keju *Cottage* dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda.

Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa suhu pemanasan 85 °C berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) pada suhu pemanasan 65 °C dan suhu 29 °C. Begitupula suhu pemanasan 75 °C berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap suhu pemanasan 65 °C dan suhu 29 °C. Sedangkan suhu pemanasan 65 °C berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap suhu 29 °C.

Produksi Dadih Keju *Cottage*

Penggunaan asam cuka pada pembuatan keju *cottage* dalam penelitian ini sangat nyata pengaruhnya terhadap berat dadih keju *cottage*. Hal ini dapat dilihat dengan adanya pembentukan dadih yang lebih banyak. Dengan menggunakan pemanasan produksi dadih cenderung lebih banyak. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pada suhu 29 °C terlihat bahwa berat dadih sangat

kurang, ini disebabkan karena sineresis yang terjadi belum sempurna. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh butir-butir lemak mengapung ke atas. Hal ini sesuai dengan pendapat Ressay dan Nasution (1989) menyatakan bahwa air susu yang dibiarkan diam beberapa waktu akan menyebabkan butir-butir lemak mengapung ke atas.

Tabel 6. Nilai Rataan Produksi Dadih Keju *Cottage* (%) dengan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang berbeda.

Suhu	Konsentrasi Asam Cuka			Rata-rata
	2 %	1,5 %	1 %	
85 °C	15,50	18,70	15,52	16,57 ^{ab}
75 °C	15,96	18,78	17,32	17,35 ^a
65 °C	16,66	18,56	12,96	16,06 ^b
29 °C	4,86	3,82	1,82	3,50 ^c
Rata-rata	13,25 ^a	14,97 ^b	11,91 ^c	

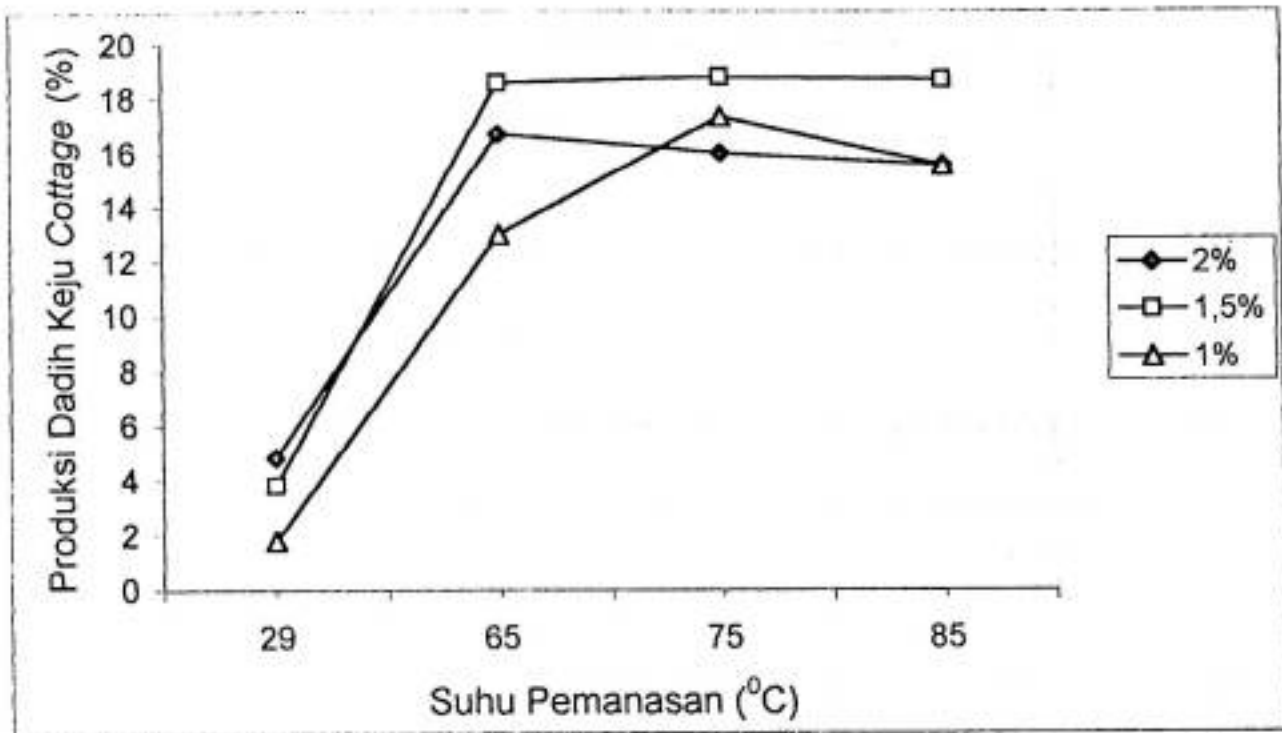
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa pada suhu pemanasan 75 °C dadih lebih berat dibandingkan suhu 29 °C, 65 °C dan 85 °C. Hal ini dapat dilihat dari 100 ml air susu menghasilkan dadih sekitar 17,35 gr (17,35 %). Pada penelitian ini produksi dadih lebih berat dari pendapat Palmer (1978) yang menyatakan bahwa 1 liter air susu dapat menghasilkan dadih 120 gr (12 %).

Berdasarkan analisis ragam suhu pemanasan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan berat dadih keju *cottage*. Suhu pemanasan 75 °C menghasilkan dadih yang lebih berat dan padat dibandingkan suhu 29 °C.

Konsentrasi asam cuka berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap berat dadih keju *cottage*. Hal ini disebabkan penambahan asam dapat mempengaruhi berat dadih. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle dkk. (1987) yang menyatakan bahwa pemberian asam adalah salah satu dari faktor utama dalam pembuatan keju, karena sejumlah asam sangat diperlukan untuk pembentukan dadih.

Interaksi faktor suhu pemanasan dengan konsentrasi asam cuka berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap berat dadih keju *cottage*. Hal ini berarti ada hubungan antara suhu pemanasan dan konsentrasi asam cuka. Pada gambar 4 terlihat konsentrasi asam cuka 2 % mengalami peningkatan berat dadih dengan suhu pemanasan 65°C kemudian berat dadih berkurang pada suhu 29°C . Pada konsentrasi asam cuka 1,5 % dan 1 % kecenderungan peningkatan berat dadih pada suhu pemanasan 75°C dibandingkan suhu pemanasan 85°C , 65°C dan suhu 29°C kemudian terjadi penurunan berat dadih pada suhu 29°C . Hal ini kemungkinan disebabkan pada suhu pemanasan 75°C merupakan suhu yang terbaik untuk menggumpalkan kasein dalam pembentukan keju *cottage*. Hal ini sesuai dengan pendapat Scott (1986) yang menyatakan bahwa keju *cottage* dibuat dengan menggunakan asam cuka atau asam sitrat untuk menggumpalkan dadih dari susu skim pada suhu 75°C .



Gambar 4. Produksi Dadih Keju *Cottage* dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda.

Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa konsentrasi asam cuka 2 % berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan berat dadih dibandingkan dengan konsentrasi asam cuka 1 %. Pada suhu pemanasan 85°C tidak berbeda nyata dalam menghasilkan berat dadih dibandingkan suhu pemanasan 75°C dan 65°C , tetapi berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan suhu 29°C . Begitu pula suhu pemanasan 75°C dan 65°C berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap suhu 29°C . Sedangkan suhu pemanasan 75°C berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan suhu pemanasan 65°C .

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada uji organoleptik menunjukkan bahwa warna keju *cottage* rata-rata sama yaitu putih kekuningan, bau yang baik pada konsentrasi asam cuka 1 % dengan suhu pemanasan 75 °C, konsistensi rata-rata sama untuk semua perlakuan yaitu padat dan kurang halus sampai padat dan halus dan uji rasa yaitu hambar .
2. Pemberian asam cuka tidak berpengaruh terhadap sineresis keju *cottage* tetapi berpengaruh terhadap berat dadih.
3. Suhu pemanasan berpengaruh terhadap sineresis dan berat dadih.
4. Interaksi antara penambahan asam cuka dan suhu pemanasan yang berbeda berpengaruh terhadap sineresis dan produksi dadih keju *cottage*.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dengan suhu pemanasan yang berbeda diperoleh hasil yang bervariasi. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya suhu pemanasan 75 °C tetap digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1991. *Ensiklopedia Nasional Indonesia*. Cipta Adi Pustaka, Jakarta.
- Arispe, I dan D. Westhoff. 1984. *Manufacture and quality of Venezuela white cheese*. *J. Food. Sci.* 49 : 1005 – 1010.
- Backer, F.W. 1962. *Milk Higiene. Higiene in Milk Production Processing and Distribution*. Food and Agriculture Organization of the United Nations and The World Health Organization, Geneva.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Purnomo, H. dan Adiono. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Campbell, J.R. dan R.T. Marshall. 1975. *The Science of Providing Milk for Man*. Mc Graw-Hill Book Company, New York.
- Desrosier, N.W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerjemah Muljohardjo, M. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Djuarni, N., Y.T. Sachribunga, M.D.M. Sylvana dan G.R. Yohanna. 1985. *Tatalaksana Makanan*. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.
- Fardiaz, S. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Mikrobiologi Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.
- Gasperz, V. 1994. *Metode Rancangan Percobaan untuk Ilmu-Ilmu Pertanian , Teknik dan Biologi*. Armico, Bandung.
- Guine, T.P., P.D. Pudja dan Farkye. 1993. *Cheese : Chemistry, Physics and Microbiology. Fresh Acid-Curd Cheese Varieties. Volume 2*. Chapman and Hall. London.
- Hadiwiyoto, S. 1994. *Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Liberty, Yogyakarta.
- Hardjosubroto, W. dan J. M. Astuti. 1993. *Buku Pintar Peternakan*. Penerbit PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Ishak, E. dan S. Amrullah. 1985. *Ilmu dan Teknologi Pangan*. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.

- Ishak, E., H. Parakkasi., S. Berhimpon., Ch. Nakere dan Soenaryanto. 1985. Pengolahan Hasil Pertanian. Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.
- Lee, F.A. 1983. Basic Food Chemistry. The Avi Publishing Company, Inc, USA.
- McWilliams, M. 1979. Food Fundamentals. John Wiley and Sons, Inc, USA.
- Olson, T.M. 1950. Elements of Dairying. The Macmillan Company, New York.
- Palmer, M. 1978. Food and Nutrition. Commonwealth Printing Press, Hongkong.
- Rahman A., S. Fardiaz, W.P, Rahaju, Suliantari dan C.C. Nurwitri. 1992. Teknologi Fermentasi Susu. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.
- Ressang, A.A. dan A.M. Nasution. 1989. Pedoman Mata Pelajaran Ilmu Kesehatan Susu (Milk Hygiene). IPB, Bogor.
- Robinson, R.K. 1986. Modern Dairy Technology. Advance in Milk Products. Volume 2. Elsevier Applied Science Publisher, New York.
- Scott, R. 1986. Cheesemaking Practice. 2ndEd. Elsevier Applied Science Publisher, New York.
- Sharma, S.K., L.K. Ferrier dan A.R. Hill. 1989. Effect of modified manufacturing parameters on the quality of cheddar cheese made from ultrafilter (UF) milk. J. Food Sci. 54 : 573.
- Winarno, F.G. 1993. Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Lampiran 1. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Warna Keju Cottage dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda.



Panelis	Perlakuan											
	Asam Cuka 2%				Asam Cuka 1,5%				Asam Cuka 1%			
	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)				Suhu ($^{\circ}\text{C}$)				Suhu ($^{\circ}\text{C}$)			
	85	75	65	29	85	75	65	29	85	75	65	29
1	3	4	3	2	3	4	3	2	3	3	2	3
2	3	4	2	2	4	4	2	4	3	4	2	4
3	4	3	2	3	3	2	3	4	2	3	2	3
4	3	2	4	4	2	2	4	4	2	2	4	4
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3
6	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4
7	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3
8	2	2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3
9	3	2	4	3	4	4	4	2	4	3	3	3
10	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3
11	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3
12	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	2	4
13	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3
14	3	3	4	3	3	3	3	2	4	3	3	3
15	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4
16	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
17	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3
18	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4
19	3	3	4	4	3	2	3	3	3	3	4	3
20	3	2	3	3	2	2	2	4	3	3	4	3
Total	61	62	64	69	68	60	66	69	62	66	67	67
Rataan	3,05	3,10	3,20	3,45	3,40	3,00	3,30	3,45	3,10	3,30	3,35	3,35

Keterangan :

Nilai Organoleptik Uji Warna :

1. Putih = 4
2. Putih kekuningan = 3
3. Putih kecoklatan = 2
4. Coklat = 1

Lampiran 2. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Bau Keju *Cottage* dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda.

Panelis	Perlakuan											
	Asam Cuka 2%				Asam Cuka 1,5%				Asam Cuka 1%			
	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)				Suhu ($^{\circ}\text{C}$)				Suhu ($^{\circ}\text{C}$)			
	85	75	65	29	85	75	65	29	85	75	65	29
1	4	3	4	2	3	3	3	2	3	4	3	2
2	2	4	4	2	4	2	4	2	4	4	4	2
3	4	4	4	2	4	3	3	2	4	4	3	2
4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3
5	4	3	4	3	4	4	4	2	4	4	4	3
6	4	4	4	2	4	4	4	2	4	4	4	2
7	4	4	3	2	4	4	3	2	4	4	3	2
8	4	3	4	2	4	4	4	2	3	4	4	2
9	3	4	4	2	3	4	4	2	4	4	3	2
10	3	3	4	2	3	3	4	2	3	4	4	3
11	4	4	4	2	4	4	4	3	4	4	4	3
12	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3
13	4	4	4	2	4	4	4	2	4	4	4	2
14	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3
15	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3
16	2	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3
17	4	4	3	2	4	3	4	2	4	4	4	2
18	3	4	3	2	4	4	4	2	4	4	4	2
19	4	3	4	2	3	3	3	2	3	4	4	2
20	4	3	4	2	3	4	4	2	4	4	4	2
Total	71	72	72	45	71	72	72	46	75	80	74	48
Rataan	3,55	3,60	3,60	2,25	3,55	3,60	3,60	2,30	3,75	4,00	3,70	2,40

Keterangan :

Nilai Organoleptik Uji Bau :

1. Khas keju = 4
2. Khas keju + Cuka = 3
3. Bau cuka = 2
4. Bau busuk = 1

Lampiran 3. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Konsistensi Keju *Cottage* dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda.

Panelis	Perlakuan											
	Asam Cuka 2%				Asam Cuka 1,5%				Asam Cuka 1%			
	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)				Suhu ($^{\circ}\text{C}$)				Suhu ($^{\circ}\text{C}$)			
	85	75	65	29	85	75	65	29	85	75	65	29
1	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3
2	4	2	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4
3	4	2	3	2	4	4	2	4	2	4	2	3
4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4
5	2	4	2	2	4	4	2	4	4	4	2	4
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
8	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3
9	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3
10	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4
11	3	3	3	4	3	2	2	2	3	4	2	2
12	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4
13	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4
14	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3
15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4
17	4	4	2	2	4	4	2	3	4	4	4	4
18	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3
19	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3
20	4	4	3	3	3	4	2	3	2	4	4	4
Total	70	72	68	69	71	76	68	66	68	80	71	69
Rataan	3,50	3,60	3,40	3,45	3,55	3,80	3,40	3,30	3,40	4,00	3,55	3,45

Keterangan :

Nilai Organoleptik Uji Konsistensi :

1. Padat dan halus = 4
2. Padat dan kurang halus = 3
3. Padat dan bergranula = 2
4. Tidak padat dan bergranula = 1

Lampiran 4. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Rasa Keju *Cottage* dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda.

Panelis	Perlakuan											
	Asam Cuka 2%				Asam Cuka 1,5%				Asam Cuka 1%			
	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)				Suhu ($^{\circ}\text{C}$)				Suhu ($^{\circ}\text{C}$)			
	85	75	65	29	85	75	65	29	85	75	65	29
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
3	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1
4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
6	3	3	3	1	3	3	3	1	3	3	3	1
7	3	3	3	1	3	3	3	1	3	3	3	1
8	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2
9	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
10	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1
11	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
12	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1
13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
14	3	3	3	1	3	3	3	1	3	3	3	1
15	3	3	3	1	3	3	3	1	3	3	3	1
16	2	2	2	1	2	2	3	1	2	2	2	1
17	2	3	2	1	2	3	2	1	3	3	3	1
18	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
19	2	2	3	2	2	3	3	1	3	2	2	1
20	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2
Total	45	46	46	28	45	46	46	29	47	46	46	28
Rataan	2,25	2,30	2,30	1,40	2,25	2,30	2,30	1,45	2,35	2,30	2,30	1,40

Keterangan :

Nilai Organoleptik Uji Konsistensi :

1. Asin = 4
2. Agak asin = 3
3. Hambar = 2
5. Asam = 1

Lampiran 5. Hasil Perhitungan Sineresis pada Keju *Cottage* (%) dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda.

Suhu	Asam Cuka			Total	Rata-rata Total
	2%	1,5 %	1%		
85 °C	65	63	67		
	65	62	79		
	57	67	79		
	62	71	71		
	73	75	71		
Sub total	322	338	367	1027	
Rata-rata	64,40	67,60	73,40	205,40	68,47
75 °C	69	71	66		
	72	69	61		
	75	73	63		
	76	71	64		
	77	73	65		
Sub total	369	357	319	1045	
Rata-rata	73,80	71,40	63,80	209,00	69,67
65 °C	79	74	70		
	83	73	70		
	78	76	65		
	76	75	73		
	80	73	74		
Sub total	396	371	352	1119	
Rata-rata	79,20	74,20	70,40	223,80	74,60
29 °C	64	87	88		
	83	83	97		
	74	81	87		
	71	80	94		
	74	95	98		
Sub total	366	426	464	1256	
Rata-rata	73,2	85,2	92,8	251,2	83,73
Total	1453	1492	1502	4447	
Rata-rata total	72,65	74,60	75,10		

Perhitungan :

$$FK = \frac{Y^2}{r.a.b} = \frac{(4447)^2}{(5)(4)(3)} = 329596,8167$$

$$\begin{aligned} JKT &= (65)^2 + (65)^2 + (57)^2 + \dots + (98)^2 - 329596,8167 \\ &= 4225 + 4225 + 3249 + \dots + 9604 - 329596,8167 \\ &= 334375 - 329596,8167 \\ &= 4778,1833 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(322)^2 + (338)^2 + (367)^2 + \dots + (464)^2}{5} - 329596,8167 \\ &= \frac{103684 + 114244 + 134689 + \dots + 215296}{5} - 329596,8167 \\ &= 3818,5833 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP = 4778,1833 - 3818,5833 \\ &= 959,6 \end{aligned}$$

Derajat bebas

$$\text{db perlakuan} = ab-1 = (4)(3)-1 = 11$$

$$\text{db galat} = ab(r-1) = (4)(3)(5-1) = 48$$

$$\text{db total} = rab-1 = (5)(4)(3)-1 = 59$$

JK untuk pengaruh suhu (S), pengaruh asam cuka (A) dan interaksi (SA) :

$$\begin{aligned} JK(S) &= \frac{(1027)^2 + (1045)^2 + (1119)^2 + (1256)^2}{(5)(3)} - 329596,8167 \\ &= \frac{1054729 + 1092025 + 1252161 + 1577536}{15} - 329596,8167 \\ &= 2166,5833 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(A) &= \frac{(1453)^2 + (1492)^2 + (1502)^2}{(5)(4)} - 329596,8167 \\
 &= \frac{2111209 + 2226064 + 2256004}{20} - 329596,8167 \\
 &= 67,0333
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(SA) &= JKP - JK(S) - JK(A) \\
 &= 3818,5833 - 2166,5833 - 67,0333 \\
 &= 1584,9667
 \end{aligned}$$

Derajat bebas untuk pengaruh utama dan interaksi

$$\text{db faktor Suhu (S)} = a - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{db faktor Asam Cuka (A)} = b - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{db Interaksi (SA)} = (a-1)(b-1) = (4-1)(3-1) = 6$$

KT masing-masing melalui pembagian antara JK dan db yaitu :

$$KT(S) = JK(S)/(a-1) = 2166,5833/(4-1) = 722,1944$$

$$KT(A) = JK(A)/(b-1) = 67,0333/(3-1) = 33,5166$$

$$KT(SA) = JK(SA)/(a-1)(b-1) = 1584,9667/(4-1)(3-1) = 264,1611$$

Lampiran 6. Analisis Ragam Sineresis pada Keju *Cottage* dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit.	F tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	11	3818,5833	-	-		
Suhu (S)	3	2166,5833	722,1944	36,1248**	2,80	4,22
Asam Cuka (A)	2	67,0333	33,5166	1,6765 ^{tn}	3,19	5,08
Interaksi (SA)	6	1584,9667	264,1611	13,2136**	2,30	3,20
Galat	48	959,6	19,9916			
Total	59	4778,1833	-			

Keterangan : ** = sangat nyata pada taraf 1 % (P < 0,01)
 tn = tidak nyata pada taraf 5 % (P > 0,05)

Lampiran 7. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Suhu Pemanasan (Faktor A) terhadap Sineresis Keju *Cottage*.

Perlakuan	Rata-Rata	Selisih			
		Suhu 85 °C	Suhu 75 °C	Suhu 65 °C	Suhu 0 °C
Suhu 85 °C	68,47	-	-	-	-
Suhu 75 °C	69,67	1,20 ^{tn}	-	-	-
Suhu 65 °C	74,60	6,13**	4,93**	-	-
Suhu 29 °C	83,73	15,26**	14,06**	9,13**	-

Keterangan : ** = sangat nyata pada taraf 1 % (P<0,01)
 tn = tidak nyata pada taraf 5 % (P>0,05)

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{Uji BNT}_{(0,05)} &= (t_{(0,05)}; 48) \times \sqrt{\frac{2KTG}{r.b}} \\
 &= (2,013) \times \sqrt{\frac{2 \times 19,9916}{5 \times 3}} \\
 &= 3,29
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Uji BNT}_{(0,01)} &= (t_{(0,01)}; 48) \times \sqrt{\frac{2KTG}{r.b}} \\
 &= (2,687) \times \sqrt{\frac{2 \times 19,9916}{5 \times 3}} \\
 &= 4,39
 \end{aligned}$$

Lampiran 8. Hasil Perhitungan Berat Dadih pada Keju *Cottage* (%) dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda.

Suhu	Asam Cuka			Total	Rata-rata Total
	2%	1,5 %	1%		
85 °C	14,30	18,20	19,10		
	14,40	20,80	13,70		
	17,40	18,20	12,50		
	15,10	21,30	16,00		
	16,30	15,00	16,30		
Sub total	77,50	93,50	77,60	248,60	
Rata-rata	15,50	18,70	15,52	49,72	16,57
75 °C	14,40	20,00	15,70		
	16,80	18,70	20,40		
	17,80	18,30	17,60		
	15,00	18,40	14,50		
	15,80	18,50	18,40		
Sub total	79,80	93,90	86,60	260,30	
Rata-rata	15,96	18,78	17,32	52,06	17,35
65 °C	18,40	17,00	11,10		
	16,10	20,30	13,70		
	16,00	17,20	13,30		
	16,70	17,50	14,60		
	16,10	20,80	12,10		
Sub total	83,30	92,80	64,80	240,90	
Rata-rata	16,66	18,56	12,96	48,18	16,06
29 °C	2,90	4,10	2,10		
	5,10	2,90	0,80		
	3,80	5,30	2,50		
	6,30	4,70	2,20		
	6,20	2,10	1,50		
Sub total	24,30	19,10	9,10	52,50	
Rata-rata	4,86	3,82	1,82	10,50	3,50
Total	264,90	299,30	238,10	802,30	
Rata-rata total	13,25	14,97	11,91		

Perhitungan :

$$FK = \frac{Y^2}{r.a.b} = \frac{(802,30)^2}{(5)(4)(3)} = 10728,08817$$

$$\begin{aligned} JKT &= (14,30)^2 + (14,40)^2 + (17,40)^2 + \dots + (1,50)^2 - 10728,08817 \\ &= 204,49 + 207,36 + 302,76 + \dots + 2,25 - 10728,08817 \\ &= 12980,49 - 10728,08817 \\ &= 2252,40183 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(77,50)^2 + (93,50)^2 + (77,60)^2 + \dots + (9,10)^2}{5} - 10728,08817 \\ &= \frac{6006,25 + 8742,25 + 6021,76 + \dots + 82,81}{5} - 10728,08817 \\ &= 2120,50183 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP = 2252,40183 - 2120,50183 \\ &= 131,9 \end{aligned}$$

Derajat bebas

$$\text{db perlakuan} = ab-1 = (4)(3)-1 = 11$$

$$\text{db galat} = ab(r-1) = (4)(3)(5-1) = 48$$

$$\text{db total} = rab-1 = (5)(4)(3)-1 = 59$$

JK untuk pengaruh suhu (S), pengaruh asam cuka (A) dan interaksi (SA) :

$$\begin{aligned} JK(S) &= \frac{(248,60)^2 + (260,30)^2 + (240,90)^2 + (52,50)^2}{(5)(3)} - 10728,08817 \\ &= \frac{61801,96 + 67756,09 + 58032,81 + 2756,25}{15} - 10728,08817 \\ &= 1961,71916 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(A) &= \frac{(264,90)^2 + (299,30)^2 + (238,10)^2}{(5)(4)} - 10728,08817 \\
 &= \frac{70172,01 + 89580,49 + 56691,61}{20} - 10728,08817 \\
 &= 94,11733
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(SA) &= JKP - JK(S) - JK(A) \\
 &= 2120,50183 - 1961,71916 - 94,11733 \\
 &= 64,66534
 \end{aligned}$$

Derajat bebas untuk pengaruh utama dan interaksi

$$\text{db faktor Suhu (S)} = a - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\text{db faktor Asam Cuka (A)} = b - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{db Interaksi (SA)} = (a-1)(b-1) = (4-1)(3-1) = 6$$

KT masing-masing melalui pembagian antara JK dan db yaitu :

$$KT(S) = JK(S)/(a-1) = 1961,71916/(4-1) = 653,90638$$

$$KT(A) = JK(A)/(b-1) = 94,11733/(3-1) = 47,05866$$

$$KT(SA) = JK(SA)/(a-1)(b-1) = 64,66534/(4-1)(3-1) = 10,77755$$

Lampiran 9. Analisis Ragam Berat Dadih pada Keju *Cottage* dengan Penambahan Konsentrasi Asam Cuka dan Suhu Pemanasan yang Berbeda.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit.	F tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	11	2120,50183	-	-		
Suhu (S)	3	1961,71916	653,90638	237,96499**	2,80	4,22
Asam Cuka (A)	2	94,11733	47,05866	17,12525**	3,19	5,08
Interaksi (SA)	6	64,66534	10,77755	3,92208**	2,30	3,20
Galat	48	131,9	2,74791			
Total	59	2252,40183	-			

Keterangan : ** = sangat nyata pada taraf 1 % (P <0,01)

Lampiran 10. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Suhu Pemanasan (Faktor A) terhadap Berat Dadih Keju *Cottage*.

Perlakuan	Rata-Rata	Selisih			
		Suhu 85 °C	Suhu 75 °C	Suhu 65 °C	Suhu 0 °C
Suhu 85 °C	16,57	-	-	-	-
Suhu 75 °C	17,35	0,78 ^{tn}	-	-	-
Suhu 65 °C	16,06	0,51 ^{tn}	1,29*	-	-
Suhu 29 °C	3,50	13,07**	13,85**	12,56**	-

Keterangan : ** = sangat nyata pada taraf 1 % (P<0,01)
 * = nyata pada taraf 5 % (P<0,05)
 tn = tidak nyata pada taraf 5 % (P>0,05)

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \text{Uji BNT}_{(0,05)} &= (t_{(0,05)}; 48) \times \sqrt{\frac{2KTG}{r.b}} \\
 &= (2,013) \times \sqrt{\frac{2 \times 2,74791}{5 \times 3}} \\
 &= 1,22
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Uji BNT}_{(0,01)} &= (t_{(0,01)}; 48) \times \sqrt{\frac{2KTG}{r.b}} \\
 &= (2,687) \times \sqrt{\frac{2 \times 2,74791}{5 \times 3}} \\
 &= 1,63
 \end{aligned}$$

Lampiran 11. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Konsentrasi Asam Cuka (Faktor B) terhadap Berat Dadih Keju *Cottage*.

Perlakuan	Rata-Rata	Selisih		
		2 %	1,5 %	1 %
Asam Cuka 2 %	13,25	-	-	-
Asam Cuka 1,5 %	14,97	1,72**	-	-
Asam Cuka 1 %	11,91	1,34*	3,06**	-

Keterangan : ** = sangat nyata pada taraf 1 % (P < 0,01)
 * = nyata pada taraf 5 % (P < 0,05)

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Uji BNT}_{(0,05)} &= (t_{(0,05); 48}) \times \sqrt{\frac{2KTG}{r.a}} \\ &= (2,013) \times \sqrt{\frac{2 \times 2,74791}{5 \times 4}} \\ &= 1,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Uji BNT}_{(0,01)} &= (t_{(0,01); 48}) \times \sqrt{\frac{2KTG}{r.a}} \\ &= (2,687) \times \sqrt{\frac{2 \times 2,74791}{5 \times 4}} \\ &= 1,41 \end{aligned}$$

Lampiran 12. Data Rata-Rata Sineresis (%) dan Berat Dadih (%) Keju *Cottage* Tanpa Penambahan Asam Cuka (Ditambah starter) dengan Suhu Pemanasan yang Berbeda.

Suhu	% Starter	Sineresis (%)	Berat Dadih (%)
85 °C	2	78,8	16,20
75 °C	2	72,2	20,28
65 °C	2	67,2	18,78

Lampiran 13. Defenisi Operasional

- Dadih = hasil fermentasi susu yang berbentuk padat dalam pembuatan keju
- Denaturasi = proses yang mengubah struktur molekul tanpa memutuskan ikatan kovalen.
- Fermentasi = proses penguraian suatu zat organik sebagai akibat suatu enzim yang ditimbulkan oleh mikroorganismenya.
- Keju *cottage* = Nama jenis keju yang biasanya dibuat dari susu skim dengan atau tanpa penambahan krim dan garam serta tidak mengalami pemeraman.
- Koagulasi = penggumpalan dari bahan yang semula cair karena adanya pengaruh tertentu.
- Rennet = enzim yang diperoleh dari abomasum anak sapi yang masih menyusui untuk mengkoagulasikan susu dalam pembuatan keju.
- Sineresis = keluarnya serum dari gel/dadiah akibat matriks dadiah menjadi struktur yang lebih kompak.
- Whei = hasil sampingan pada pembuatan keju, yang berupa larutan yang tertinggal setelah terjadinya penggumpalan kasein oleh fermentasi asam laktat dan enzim rennet.

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 26 Juni 1977 di Makassar, Sulawesi Selatan. Penulis adalah anak ketiga dari tiga bersaudara dari Bapak Alexander Tulak dan Ibu Maria Toban.

Adapun Riwayat Pendidikan penulis sebagai berikut :

1. Menyelesaikan pendidikan TK pada tahun 1984 di TK Katolik Teratai Makassar.
2. Menyelesaikan pendidikan SD pada tahun 1990 di SD Katolik Mamajang I Makassar.
3. Menyelesaikan pendidikan SMP pada tahun 1993 di SMP Katolik Garuda Makassar.
4. Menyelesaikan pendidikan SMA pada tahun 1996 di SMA Kristen Gamaliel Makassar.
5. Diterima sebagai mahasiswa Fakultas Peternakan, Jurusan Produksi Ternak Universitas Hasanuddin pada tahun 1996.