

SKRIPSI

**PENGARUH METODE PASTEURISASI DAN KONSENTRASI
KALSIMUM KLORIDA (CaCl_2) PADA PEMBUATAN KEJU
MOZZARELLA DENGAN KOAGULAN PAPAIN**

Disusun dan diajukan oleh

MUHAMMAD AFIF AMIN ANSHARI
I111 16 058



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGARUH METODE PASTEURISASI DAN KONSENTRASI
KALSIUM KLORIDA (CaCl₂) PADA PEMBUATAN KEJU
MOZZARELLA DENGAN KOAGULAN PAPAIN**

Disusun dan diajukan oleh

**MUHAMMAD AFIF AMIN ANSHARI
1111 16 058**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan Fakultas
Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal *28 April 2021*
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama,

Prof. Dr. drh. Hj. Ratmawati Malaka, M.Sc
NIP. 19640712 198911 2 002

Pembimbing Pendamping,

Dr. Fatma Marudddin, S.Pt., MP
NIP. 19750813 200212 2 002

Ketua Program Studi,



Dr. Ir. Muh. Ridwan, S.Pt., M.Si., IPU
NIP. 19760616 200003 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Afif Amin Anshari
Nim : I11116058
Program Studi : Peternakan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul Pengaruh Metode Pasteurisasi dan Konsentrasi Kalsium Klorida (CaCl_2) pada Pembuatan Keju Mozzarella dengan Koagulan Papain Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Maret 2021

Yang Menyatakan
Tanda tangan



Muhammad Afif Amin Anshari

ABSTRAK

Muhammad Afif Amin Anshari. I11116058. Pengaruh Metode Pasteurisasi dan Konsentrasi Kalsium Klorida (CaCl_2) pada Pembuatan Keju Mozzarella dengan Koagulan Papain, dibimbing oleh **Ratmawati Malaka** dan **Fatma Maruddin**

Pasteurisasi susu tidak hanya mengurangi kemungkinan cemaran bakteri namun juga dapat menyebabkan kerusakan kandungan nutrisinya. Dampaknya kandungan kalsium alami susu tidak tersedia saat pembentukan *curd* dan dapat mempengaruhi keju mozzarella. Oleh karena itu, dibutuhkan penambahan kalsium klorida (CaCl_2) dalam pengolahan keju mozzarella untuk perbaikan kualitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan pasteurisasi susu dan penambahan konsentrasi kalsium klorida dalam pembuatan keju mozzarella dengan koagulan papain. Penelitian ini dianalisis statistik dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah perlakuan pasteurisasi yaitu tanpa pasteurisasi, LTLT dan HTST, serta perlakuan penambahan konsentrasi kalsium klorida yaitu 0,0% (b/v), 0,025% (b/v) dan 0,05% (b/v). Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara penggunaan pasturisasi dan penambahan CaCl_2 tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap produksi *curd*, persentase whey dan kadar air namun berpengaruh nyata terhadap kemuluran. Penambahan konsentrasi CaCl_2 pada pasturisasi HTST meningkatkan dan mempertahankan produksi *curd* serta mengurangi persentase whey. Sebaliknya penambahan CaCl_2 pada perlakuan tanpa pasteurisasi dan pasteurisasi LTLT menurunkan produksi *curd* dan meningkatkan persentase whey. Pasteurisasi HTST menghasilkan produksi *curd* dan kemuluran yang lebih rendah dibandingkan dengan pasturisasi LTLT pada pembuatan keju mozzarella. Namun, dengan penambahan kalsium klorida 0,05% (b/v) dapat mempertahankan produksi dan karakteristik keju Mozzarella.

Kata kunci : Keju Mozzarella, Susu, CaCl_2 , Pasteurisasi

ABSTRACT

Muhammad Afif Amin Anshari. I11116058. Effect of Pasteurization Methods and Calcium Chloride (CaCl₂) Concentration on Mozzarella Cheese Making with Papain Coagulant, supervised by **Rahmawati Malaka** and **Fatma Maruddin**

Pasteurization of milk not only reduces the possibility of bacterial contamination but can also cause damage to its nutritional content. It seems that the natural calcium content of milk is not available at the time of Curd Recipe and can affect the mozzarella cheese. Therefore, it is necessary to add calcium chloride (CaCl₂) in the processing of mozzarella cheese for quality improvement. This study aims to determine the effect of pasteurization of milk and increasing the concentration of calcium in the manufacture of mozzarella cheese using papain coagulant. This study used a statistical analysis of factorial Complete Acal Design (CRD) with 3 replications. The treatment in this study was pasteurization treatment, such as without pasteurization, LTLT and HTST, as well as the addition of concentration of calcium chloride treatment 0.0%, 0.025% and 0.05%. The results indicated that no interaction between pasteurization methods and the addition of CaCl₂ on curd production, whey percentage and water conte significant effect stretchability. The addition of CaCl₂ concentration in HTST pasturization increased and maintained curd production also reduced the percentage of whey. In contrast, the addition of CaCl₂ in the treatment without pasteurization and LTLT pasteurization decreased curd production and increased the percentage of whey. In conclusion that HTST pasteurization milk on mozzarella cheese making resulting in lower curd production and stretchability compared to the LTLT method. But, with addition 0.05% of CaCl₂ would to maintain good cheese production and characteristics of mozzarella cheese.

Keywords : Milk, Mozzarella Cheese, Pasteurization, Calcium Cloride

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahuwata'ala*, atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Pengaruh Metode Pasteurisasi dan Konsentrasi Kalsium Klorida (CaCl₂) pada Pembuatan Keju Mozzarella dengan Koagulan Papain**”. Penyusunan makalah ini melibatkan banyak pihak yang turut membantu memberikan bantuan baik itu berupa moril, materi, maupun spirit kepada penulis. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu **Prof. Dr . drh. Hj. Ratmawati Malaka, M.Sc.** selaku pembimbing utama dan Ibu **Dr. Fatma Maruddin, S.Pt. MP.** selaku pembimbing anggota yang senantiasa meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan dan membimbing penulis untuk menyelesaikan makalah usulan penelitian ini.
2. Ibu **Dr. Wahniyathi Hatta, S.Pt., M.Si.** dan bapak **Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S.Pt., M.Si., IPU** selaku penguji yang telah memberikan arahan dan masukan dalam proses perbaikan skripsi ini
3. Bapak **Dr. Muhammad Hatta, S.Pt., M. Si.** sebagai Penasehat Akademik.
4. Bapak **Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc.** selaku Dekan Fakultas Peternakan, Bapak **Prof. Dr. Ir. Muhammad Yusuf, S.Pt., IPU.** selaku Wakil Dekan I, Ibu **Prof. Dr. Ir. Sitti Nurani Sirajuddin, S.Pt, M.Si.** selaku Wakil Dekan II dan Bapak **Prof. Dr. Ir. Jasmal A. Syamsu, M.Si., IPU., ASEAN Eng.** selaku Wakil Dekan III serta **Dr. Ir. Muh. Ridwan, S.Pt., M.Si** selaku Ketua Program Studi Peternakan terima kasih atas segala bantuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Fakultas Peternakan.

5. Ibu **Endah Murphi Ningrum, S.Pt, MP** dan **drh. Hj. Farida Nur Yuliati, M.Si** selaku Panitia Seminar Hasil Penelitian, Ibu **Dr. Fatma Maruddin, S.Pt, MP** selaku Panitia Usulan Penelitian dan Ibu **Prof. Dr. drh. Hj. Ratmawati Malaka, M.Sc** selaku panitia Usulan Topik, terima kasih atas bantuan dan dukungan selama ini.
6. Ibu dan Bapak **Dosen** tanpa terkecuali dan seluruh **Pegawai Fakultas Peternakan** terima kasih atas bantuan yang diberikan kepada penulis.
7. Kedua orang tua **Mama** dan **Ayah**, saudariku Icha dan Alya serta Keluarga besar, terima kasih atas segala doa, motivasi, bantuan secara moril dan material, selalu menjadi penyemangatan dan ikhlas merestui pilihan hidup yang telah penulis jalani.

8. Kepada Semua teman angkatan 2016 **BOSS-UH 2016**

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena terbatasnya kemampuan dan waktu yang tersedia. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan bagi saya sendiri guna membantu dalam melaksanakan tugas-tugas masa yang akan datang.

Makassar, Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
PENDAHULUAN.....	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Susu	4
Pasteurisasi Susu	7
Keju Mozzarella	10
Enzim Papain.....	12
Kalsium Klorida	13
<i>Streptococcus Lactis</i>	15
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat	17
Meteri Penelitian	17
Rancangan Penelitian	17
Prosedur Penelitian.....	18
Diagram Alir.....	20
Parameter yang Diukur.....	21
Analisis Data	22
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Produksi Curd Keju Mozzarella	24
Persentase Whey Keju Mozzarella.....	27
Kadar Air Keju Mozzarella	29
Kemuluran Keju Mozzarella	30
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan.....	33
Saran.....	33

DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	39
RIWAYAT HIDUP.....	

DAFTAR GAMBAR

No.	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Diagram Alir Pembuatan Keju Mozzarella	20

DAFTAR TABEL

No.	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Kandungan Zat Gizi Susu Sapi	5
2.	Produksi <i>Curd</i> Keju Mozzarella dengan Penambahan Konsentrasi CaCl_2 dan Pasteurisasi Susu yang Berbeda	24
3.	Persentase <i>Whey</i> Keju Mozzarella dengan Penambahan Konsentrasi CaCl_2 dan Pasteurisasi Susu yang Berbeda	27
4.	Kadar Air Keju Mozzarella dengan Penambahan Konsentrasi CaCl_2 dan Pasteurisasi Susu yang Berbeda	29
5.	Kemuluran Keju Mozzarella dengan Penambahan Konsentrasi CaCl_2 dan Pasteurisasi Susu yang Berbeda	31

DAFTAR LAMPIRAN

No.	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Analisa Stasistik Nilai Produksi <i>Curd</i> (%) Keju Mozzarella dengan Metode Pasteurisasi dan Konsentrasi CaCl_2	39
2.	Analisis Stasistik Nilai Persentase <i>Whey</i> (%) Keju Mozzarella dengan Metode Pasteurisasi dan Konsentrasi CaCl_2	40
3.	Analisa Statistik Nilai Kadar Air (%) Keju Mozzarella dengan Metode Pasteurisasi dan Konsentrasi CaCl_2	42
4.	Analisa Statistik Nilai Kemuluran (cm) Keju Mozzarella dengan Metode Pasteurisasi dan Konsentrasi CaCl_2	43
5.	Dokumentasi Penelitian	45

PENDAHULUAN

Keju merupakan produk olahan yang menggunakan susu segar. Berdasarkan tingkat kekerasannya keju dapat dikategorikan menjadi keju keras (*hard cheese*) dan keju lunak (*soft cheese*). Keju mozzarella termasuk dalam jenis keju lunak (*soft cheese*) yang pada proses pembuatannya tidak melalui proses pematangan. Keju mozzarella merupakan salah satu jenis keju yang sangat populer. Keju ini memiliki sifat khas yaitu dapat meleleh ketika dipanaskan.

Pada proses pembuatan keju, dikenal istilah koagulasi atau penggumpalan yang bertujuan memisahkan zat padatan (*Curd*) dalam susu. Koagulasi dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan bakteri atau enzim proteolitik seperti enzim rennet atau papain untuk menghidrolisis protein sehingga membentuk ikatan protein padat berupa *curd*. Pada pembuatan keju mozzarella dilakukan proses pengasaman dan proses tersebut akan berpengaruh pada tingkat kemuluran keju.

Penggunaan susu segar memiliki peranan penting dalam pembentukan *curd*. Namun, ketersediaan susu segar yang terbatas dan cemaran bakteri yang mungkin terjadi pada susu segar menjadi hambatan untuk digunakan dalam pembuatan produk keju mozzarella. Penggunaan susu pasteurisasi dapat menjadi solusi dalam pembuatan keju. Pasteurisasi merupakan suatu proses pemanasan yang menggunakan suhu rendah di bawah 100°C. Berbeda dengan susu yang telah mengalami proses pemanasan suhu tinggi di atas 100°C seperti susu UHT (*Ultra-High Temperature, Ultra-Heat Treatment*, atau *Ultra-Pasteurization*). Jenis susu ini tidak dapat menghasilkan *curd* yang baik. Hal ini dikarenakan pemanasan pada

TINJAUAN PUSTAKA

Susu

Susu adalah cairan berwarna putih yang disekresikan oleh kelenjar susu mamalia pada masa laktasi sebagai sumber makanan utama bagi anak baru lahir agar dapat hidup dan berkembang. Susu segar mengacu pada SNI 01-3141-2011 merupakan susu murni yang tidak mendapatkan perlakuan apapun kecuali proses pendinginan dan tanpa mempengaruhi kemurniannya. Susu sebagai bahan makanan yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan manusia, karena mengandung nutrisi lengkap seperti lemak, susu, protein susu, laktosa, mineral, vitamin, dan enzim (Badan Standarisasi Nasional, 2011).

Komposisi zat yang terkandung dalam susu bervariasi tergantung dari sumber susu tersebut. Menurut Ako (2013) komposisi susu dipengaruhi oleh jenis ternak, kesehatan, lingkungan, umur, masa laktasi, pakan, serta beberapa faktor eksternal seperti pemalsuan dan aktivitas bakteri. Perbedaan komposisi susu antara spesies terletak pada persentase zat yang dikandungnya, khususnya pada kadar lemak.

Zat makanan yang terdapat dalam susu berbeda dalam tiga bentuk yaitu larutan sejati (karbohidrat, garam anorganik dan vitamin), larutan koloidal (protein dan enzim), dan emulsi (lemak dan senyawa yang ada hubungannya dengan lemak seperti gliserida). Lemak yang terdapat sebagai emulsi biasanya berbentuk globula. Komposisi utama susu adalah air (87-88%), lemak (3-4%), laktosa (4,9-5%), protein kasar (3,3-3,5%) dan abu (0,69-0,7%). Komposisi susu sangat bervariasi disebabkan oleh berbagai faktor yang dapat mempengaruhi