

Pengaruh Variasi Susu dan Dosis Rennet Hewani dalam Pembuatan Produk Fungsional Keju Cheddar dengan Pasta Tomat

Laporan Penelitian

Disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai

Gelar sarjana di bidang ilmu Teknik Kimia

Oleh:

Angel Theresia Dapu

(6141901086)

Pembimbing:

Putri Ramadhany, S.T., M.Sc., PDEng.

Anastasia Prima Kristijarti, S.Si., M.T.



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

2023



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

LEMBAR PENGESAHAN

NAMA : Angel Theresia Dapu

NPM : 6141901086

JUDUL : Pengaruh Variasi Susu dan Dosis Rennet Hewani dalam Pembuatan Produk Fungsional Keju Cheddar dengan Pasta Tomat

CATATAN :

Telah diperiksa dan disetujui,
Bandung, 19 Agustus 2022

Pembimbing 1

Putri Ramadhany, S.T., M.SC., PDEng

Pembimbing 2

Anatasia Prima Kristijarti, S.Si., M.T.



LEMBAR REVISI

Nama : Angel Theresia Dapu

NPM : 6141901086

Judul : Pengaruh Variasi Susu dan Dosis Rennet Hewani dalam Pembuatan Produk Fungsional Keju Cheddar dengan Pasta Tomat

CATATAN :

Penambahan latar belakang penelitian dengan variasi jenis susu dan dosis rennet pada intisari dan latar belakang, penambahan definisi “berkualitas” yang dimaksudkan dalam tema sentral masalah, perbaikan tabel premis, penambahan teori dan titik isoelektrik pada sub bab 4.2, penghilangan kalimat antosianin pada bab 4.2 karena kurang berhubungan, perbaikan kata mengenai “waktu” menjadi “waktu koagulasi susu” pada sub bab 4.3, penambahan komposisi susu dan peningkatan protein yang terjadi pada sub bab 4.5, penambahan mengenai kadar protein to fat ratio pada sub bab 4.6, penambahan konsentrasi pasta tomat dan tomat yang berhasil terkandung dalam produk keju cheddar akhir, penambahan (% w/w) pada persentase kadar protein, lemak, dan air pada SNI dan produk eksperimen

Telah diperiksa dan disetujui,

Bandung, 21 Agustus 2023 _____

Penguji 1


Dra. H. Maria Ingrid, M.Sc

Penguji 2


Ariesty Ariene Arbita, S.T., M.T., Ph.D



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Angel Theresia Dapu

NPM : 6141901086

dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian dengan judul :

**Pengaruh Variasi Susu dan Dosis Rennet Hewani dalam Pembuatan Produk Fungsional
Keju Cheddar dengan Pasta Tomat**

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandung, 23 Agustus 2022



Angel Theresia Dapu

(6141901086)

INTISARI

Keju merupakan produk olahan susu yang melibatkan *chemical*, *biochemical*, dan *microbiological process* dalam produksinya. Keju sebagai salah satu dari produk hasil olahan susu, mengandung protein dan kalsium. Namun, keju pada umumnya mengandung asam lemak jenuh tinggi sehingga menyebabkan banyak orang menghindari mengkonsumsi keju demi alasan kesehatan. Selain itu, keju juga memiliki harga yang relatif tinggi karena penggunaan susu impor. Hal ini memicu produsen dalam industri pangan untuk memproduksi keju yang lebih murah, sehat, dan dapat memenuhi permintaan konsumen. Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai keju adalah dengan melakukan penambahan bahan. Pada penelitian ini, ditambahkan 15 g pasta tomat dalam pembuatan keju cheddar.

Pada penelitian ini, divariasikan jenis susu yaitu susu *low fat* dan susu *fullcream* dan jumlah *rennet* sebesar 0,5 ml, 0,3 ml, dan 0,1 ml. Keju dari susu *low fat* akan menghasilkan hasil yang lebih tinggi protein, namun akan memiliki tekstur yang lebih keras, sedangkan keju dari susu *fullcream* akan memiliki tekstur yang lebih lembut. Dari penelitian-penelitian sebelumnya, didapatkan bahwa dosis *rennet* yang tidak sesuai akan berpengaruh pada tekstur keju. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan variasi terbaik dari jenis susu dan jumlah *rennet* terhadap keju cheddar. Selain itu, untuk mengetahui pengaruh dari variasi-variasi tersebut terhadap hasil analisis seperti analisis kadar air, kadar protein, kadar lemak, konsentrasi likopen, tekstur (*hardness*, *adhesiveness*, dan *springiness*), dan rendemen. Selain itu, dilakukan juga analisis pH untuk mengetahui pengaruhnya terhadap proses pembuatan keju.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak dosis *rennet*, akan semakin meningkatkan kadar protein, rendemen, aktivitas koagulasi susu, dan *hardness* keju, sedangkan kadar air, kadar lemak, *adhesiveness*, dan *springiness* keju akan mengalami penurunan. Selain itu, variasi dosis *rennet* tidak mempengaruhi konsentrasi likopen secara signifikan. Jenis susu akan mempengaruhi kadar lemak, kadar protein, rendemen, dan kadar air keju, dimana susu *fullcream* akan menghasilkan keju dengan kadar lemak, kadar protein, rendemen, dan kadar air yang lebih rendah, dan menghasilkan keju dengan tekstur yang lebih padat dan tidak *rubbery*. keju dengan variasi terbaik adalah keju dengan variasi susu *fullcream* dan variasi dosis *rennet* 0,5 mL. Dengan kadar air, protein, kadar lemak, dan rendemen dari keju ini berturut-turut adalah 43%, 19,71%, 15,125% dan 17,65%. pH selama proses pembuatan keju berpengaruh pada dosis *rennet* dan jenis susu yang digunakan karena terdapat perubahan pH yang signifikan yaitu sebanyak 0,05-0,1 selama proses pembuatan keju

Kata kunci: keju, susu *low fat*, susu *fullcream*, pasta tomat, *rennet* hewani

ABSTRACT

Cheeses is a dairy product that involves chemical, biochemical, and microbiological processes in it's production. Cheese as one of the dairy products, contains protein and calcium. However, cheese generally contains high saturated fatty acids, that causes many people to avoid consuming cheese because of health reasons. In addition, cheese also has a relatively high price due to the use of imported milk. This triggers producers in the food industry to produce cheese that is more affordable, healthier, and can meet consumer demand. One method that can be done to increase the value of cheese is to add more ingredients that can increase one's nutritional value. In this study, 15 gram of tomato paste was added to make cheddar cheese.

In this study, the types of milk are varied, namely low fat milk and fullcream milk and the amount of rennet was 0,5 mL, 0,3 mL, and 0,1 mL. Cheese that is made of low fat fat milk will result in a cheese with a higher protein content, but with a tougher texture, meanwhile cheese made of fullcream milk will make a cheese with a softer texture. From previous experiments, it is found that rennet dosage will affect the cheese texture. This study aims to determine the best variation of the type of milk and the amount of rennet for cheddar cheese. In addition, to determine the effect of these variations on the result of analyzes such as analysis of water content, protein content, fat content, lycopene concentration, texture (hardness, adhesiveness, and springiness), and yield. In addition, a pH analysis was also carried out to determine it's effect on the cheese making process.

The results of this study indicated that the higher the dose of rennet, results in a higher protein content, yield, milk coagulation activity, and hardness of the cheese, while the water content, fat content, adhesiveness, and springiness of the cheese decreased. In addition, variations in rennet doses did not significantly affect lycopene concentrations. The type of milk will affect the fat content, protein content, yield, and water content of the cheese, where full cream milk will produce cheese with lower fat, protein, yield, and water content, and produce cheese with a denser texture and not rubbery. Cheese with the best variation is cheese with full cream milk variation and 0.5 mL rennet dose variation. With water content, protein, fat content, and the yield of this cheese were 43%, 19.71%, 15.125% and 17.65% respectively. The pH during the cheese making process affects the dose of rennet and the type of milk used because there is a significant change in pH of 0.05-0.1 during the cheese making process.

Keywords: Cheese, low fat cheese, fullcream cheese, tomato paste, animal rennet

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul “Pengaruh Variasi Susu dan Dosis Rennet Hewani dalam Pembuatan Produk Fungsional Keju Cheddar dengan Pasta Tomat” sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Laporan ini disusun dan diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Penelitian yang merupakan salah satu mata kuliah wajib di Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Parahyangan. Laporan ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu karena penulis menerima banyak bantuan dan dukungan. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut berperan dalam penyusunan laporan penelitian, khususnya kepada:

1. Putri Ramadhany, S.T., M.Sc., PDEng. Dan Anastasia Prima Kristijarti, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, pengarahan, kritik, motivasi, dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal.
2. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan, nasihat, serta motivasi selama penyusunan proposal.
3. Teman-teman yang telah senantiasa memberikan motivasi, dukungan, saran, dan bertukar pikiran yang berguna bagi penulis selama penyusunan proposal.
4. Serta berbagai pihak yang tidak mungkin dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan dan pengalaman yang dimiliki. Dengan demikian,, penulis ingin meminta maaf apabila terdapat penulisan kalimat yang kurang tepat bagi pembaca. Oleh karena itu, saran dan kritik dari pembaca yang bersifat membangun akan penulis terima dengan sepenuh hati. Akhir kata, penulis berharap semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandung, 23 Agustus 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Angel'. The signature is stylized with a large initial 'A' and a horizontal line underneath.

Angel Theresia Dapu

DAFTAR ISI

| | |
|-----------------------------------|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN..... | i |
| SURAT PERNYATAAN..... | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| INTISARI..... | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Tema Sentral Masalah..... | 3 |
| 1.3 Identifikasi Masalah..... | 4 |
| 1.4 Premis..... | 4 |
| 1.5 Hipotesis..... | 4 |
| 1.6 Tujuan Penelitian..... | 5 |
| 1.7 Manfaat Penelitian..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 14 |
| 2.1 Susu..... | 14 |
| 2.2 Keju..... | 17 |
| 2.2.1. Jenis Keju..... | 18 |
| 2.2.2. Proses Pembuatan Keju..... | 25 |
| 2.3 Tomat..... | 31 |
| 2.3.1 Likopen dalam Tomat..... | 33 |
| 2.4 <i>State of the art</i> | 35 |

| | |
|---|----|
| BAB III METODE PENELITIAN | 37 |
| 3.1 Bahan | 37 |
| 3.2 Alat..... | 37 |
| 3.3 Prosedur Penelitian | 38 |
| 3.3.1 Pembuatan Pasta Tomat | 38 |
| 3.3.2 Pembuatan Keju Cheddar | 40 |
| 3.4 Analisis | 41 |
| 3.5 Rancangan Percobaan | 41 |
| 3.6 Lokasi dan Jadwal Kerja Penelitian..... | 42 |
| BAB IV..... | 43 |
| 4.1 Pembuatan Pasta Tomat..... | 43 |
| 4.2 Analisis pH pada pembuatan keju Cheddar | 43 |
| 4.3 Analisis Aktivitas Koagulasi Susu..... | 46 |
| 4.4 Analisis Rendemen Keju..... | 49 |
| 4.4 Analisis Kadar Air Keju | 50 |
| 4.5 Analisis Kadar Protein Keju | 52 |
| 4.6 Analisis Kadar Lemak Keju..... | 54 |
| 4.7 Analisis Konsentrasi Likopen Keju | 56 |
| 4.8 Analisis Tekstur Keju | 58 |
| 4.9 Keju Cheddar dengan Variasi Terbaik..... | 61 |
| BAB V | 62 |
| 5.1 Kesimpulan | 62 |
| 5.2 Saran | 62 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 63 |
| LAMPIRAN A | 68 |

| | |
|---|-----|
| A.1 Garam (NaCl)..... | 68 |
| A.2 K ₂ SO ₄ | 69 |
| A.3 CuSO ₄ | 71 |
| A.4 HCl..... | 73 |
| A.5 H ₂ SO ₄ | 75 |
| A.6 NaOH | 77 |
| A.7 H ₃ BO ₃ | 79 |
| A.8 Indikator BCG-MR | 81 |
| A.9 Heksana..... | 82 |
| A.10 Etanol | 84 |
| A.11 Aseton | 86 |
| A.12 CaCl ₂ | 88 |
| A.13 Lactobacillus lactis..... | 89 |
| LAMPIRAN B..... | 91 |
| B.1 Analisis Kadar Air dengan Metode Oven (Widarta & Suter, 2015)..... | 91 |
| B.2 Analisa Kadar Protein dengan Metode Kjeldahl (Curniff, 1999) | 92 |
| B.3 Analisis Kadar Lemak dengan Metode Soxhlet (Widarta & Suter, 2015)..... | 95 |
| B.4 Analisis Konsentrasi Likopen (Choudhary, 2004 Fish, dkk., 2002 | 97 |
| B.5 Analisis Tekstur (Untoro, dkk., 2012) | 99 |
| B.6 Analisis Aktivitas Koagulasi Susu (Liburdi, dkk., 2019) | 100 |
| B.7 Analisis Rendemen (Widarta & Suter, 2015)..... | 101 |
| B.8 Analisis pH (Sudarmadji, dkk., 1984)..... | 101 |
| LAMPIRAN C..... | 103 |
| C.1 Kadar Air dengan Metode Gravimetri | 103 |
| C.2 Kadar Protein dengan Metode Kjeldahl | 104 |

| | |
|--|-----|
| C.3 Kadar Lemak dengan Metode Ekstraksi Soxhlet | 106 |
| C.4 Konsentrasi Likopen | 107 |
| C.5 Tekstur..... | 108 |
| C.6 Aktivitas Koagulasi Susu | 109 |
| C.7 Rendemen..... | 110 |
| C.8 pH..... | 111 |
| LAMPIRAN D | 113 |
| D.1 Kadar Air dengan Metode Gravimetri | 113 |
| D.2 Kadar Protein dengan Metode Kjeldahl..... | 113 |
| D.3 Kadar Lemak dengan Metode Ekstraksi Soxhlet..... | 114 |
| D.4 Konsentrasi Likopen | 114 |
| D.5 Tekstur | 115 |
| D.6 Aktivitas Koagulasi Susu | 117 |
| D.7 Rendemen | 118 |
| D.8 pH selama Proses Pembuatan Keju..... | 118 |
| LAMPIRAN E..... | 120 |
| E.1 Penentuan Kadar Air dengan Metode Gravimetri..... | 120 |
| E.2 Penentuan Kadar Protein dengan Metode Kjeldahl..... | 120 |
| E.3 Penentuan Kadar Lemak dengan Metode Ekstraksi Soxhlet..... | 121 |
| E.4 Penentuan Konsentrasi Likopen | 121 |
| E.5 Penentuan Rendemen | 122 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1. 1 Perkembangan Konsumsi Tomat di Indonesia | 3 |
| Gambar 2. 1 Struktur lapisan globula lemak susu | 14 |
| Gambar 2. 2 Struktur Kimia Laktosa | 16 |
| Gambar 2. 3 Klasifikasi Keju | 19 |
| Gambar 2. 4 Diagram Pembuatan Keju Secara Umum (Fox dkk., 2000) | 26 |
| Gambar 2. 5 Struktur Likopen (Zuorro, et al., 2013) | 34 |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Pembuatan Pasta Tomat | 39 |
| Gambar 3. 2 Diagram Alir Pembuatan Keju Cheddar | 40 |
| Gambar 4. 1 Analisis pH Keju <i>Fullcream</i> | 43 |
| Gambar 4. 2 Analisis pH Keju <i>Low fat</i> | 44 |
| Gambar 4. 3 Keju cheddar dengan variasi jenis susu dan dosis <i>rennet</i> | 45 |
| Gambar 4. 4 Keju cheddar dengan variasi jenis susu dan dosis <i>rennet</i> (duplo) | 46 |
| Gambar 4. 5 Aktivitas Koagulasi Susu <i>Fullcream</i> | 47 |
| Gambar 4. 6 Aktivitas Koagulasi Susu <i>Low fat</i> | 48 |
| Gambar 4. 7 Analisis Rendemen Keju terhadap dosis <i>rennet</i> | 49 |
| Gambar 4. 8 Analisis Kadar Air Keju | 51 |
| Gambar 4. 9 Analisis Kadar Protein Keju terhadap dosis <i>rennet</i> | 53 |
| Gambar 4. 10 (a) Kandungan gizi susu fullcream (b) Kandungan gizi susu low fat | 54 |
| Gambar 4. 11 Analisis Kadar Lemak Keju | 55 |
| Gambar 4. 12 Grafik Kurva Standar Likopen | 56 |
| Gambar 4. 13 Analisis Konsentrasi Likopen pada Keju (susu <i>fullcream</i> dan <i>low fat</i>) | 57 |
| Gambar 4. 14 Analisis <i>Hardness</i> pada Keju | 59 |
| Gambar 4. 15 Analisis <i>Adhesiveness</i> pada Keju | 59 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 4. 16 Analisis <i>Springiness</i> pada Keju | 60 |
| Gambar B. 1 Diagram Alir Analisis Kadar Air dengan Metode Oven | 92 |
| Gambar B. 2 Diagram Alir Analisis Kadar Protein dengan Metode Kjeldahl | 94 |
| Gambar B. 3 Diagram Analisis Kadar Lemak dengan Metode Soxhlet..... | 96 |
| Gambar B. 4 Diagram Alir Analisis Konsentrasi Likopen..... | 98 |
| Gambar B. 5 Diagram Alir Analisis Tekstur | 99 |
| Gambar B. 6 Diagram Alir Analisis Aktivitas Koagulasi Susu | 100 |
| Gambar D. 1 Perbandingan kadar air dengan variasi susu dan dosis <i>rennet</i> | 113 |
| Gambar D. 2 Perbandingan kadar protein dengan variasi susu dan dosis <i>rennet</i> | 113 |
| Gambar D. 3 Perbandingan kadar lemak dengan variasi susu dan dosis <i>rennet</i> | 114 |
| Gambar D. 4 Kurva standar konsentrasi likopen..... | 114 |
| Gambar D. 5 Perbandingan konsentrasi likopen dengan variasi susu dan dosis <i>rennet</i> | 115 |
| Gambar D. 6 Perbandingan <i>hardness</i> dengan variasi susu dan dosis <i>rennet</i> | 115 |
| Gambar D. 7 Perbandingan kadar <i>adhesiveness</i> dengan variasi susu dan dosis <i>rennet</i> | 116 |
| Gambar D. 8 Perbandingan <i>springiness</i> dengan variasi susu dan dosis <i>rennet</i> | 116 |
| Gambar D. 9 Aktivitas koagulasi susu <i>fullcream</i> | 117 |
| Gambar D. 10 Aktivitas koagulasi susu <i>low fat</i> | 117 |
| Gambar D. 11 Perbandingan rendemen dengan variasi susu dan dosis <i>rennet</i> | 118 |
| Gambar D. 12 pH selama proses pembuatan keju dengan susu <i>fullcream</i> dengan variasi dosis <i>rennet</i> | 118 |
| Gambar D. 13 pH selama proses pembuatan keju dengan susu <i>low fat</i> dengan variasi dosis <i>rennet</i> | 119 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----|
| Tabel 1. 1 Tabel Premis | 6 |
| Tabel 2. 1 Kandungan Gizi Susu Sapi Perah dalam setiap 100 gram bahan segar | 16 |
| Tabel 2. 2 Komposisi Rata-Rata Susu Segar Berbagai Ternak (%) | 17 |
| Tabel 2. 3 Kandungan Nutrisi per 100 gram Tomat..... | 33 |
| Tabel 2. 4 Kandungan Likopen dalam 100 g Olahan Buah Tomat (Tsang, 2007)..... | 33 |
| Tabel 3. 1 Rancangan Percobaan..... | 41 |
| Tabel 3. 2 Jadwal dan Rencana Kerja Penelitian..... | 42 |
| Tabel 4. 1 Analisis Aktivitas Koagulasi Susu | 47 |
| Tabel 4. 2 Protein to Fat Ratio Keju Cheddar | 56 |
| Tabel 4. 3 Perbandingan Hasil Analisis dengan SNI 01-2980-1992..... | 61 |
| Tabel A. 1 Risiko bahaya dan penanggulangan Garam (NaCl) | 68 |
| Tabel A. 2 Risiko bahaya dan penanggulangan Potassium Sulfat | 70 |
| Tabel A. 3 Risiko bahaya dan penanggulangan CuSO ₄ | 72 |
| Tabel A. 4 Risiko bahaya dan upaya penanggulangan HCl | 73 |
| Tabel A. 5 Risiko bahaya dan upaya penanggulangan asam sulfat (H ₂ SO ₄) | 75 |
| Tabel A. 6 Risiko bahaya dan upaya penanggulangan NaOH | 78 |
| Tabel A. 7 Risiko bahaya dan upaya penanggulangan H ₃ BO ₃ | 80 |
| Tabel A. 8 Risiko bahaya dan upaya penanggulangan PP (fenolftalein) | 81 |
| Tabel A. 9 Risiko bahaya dan upaya penanggulangan heksana | 83 |
| Tabel A. 10 Risiko bahaya dan upaya penanggulangan etanol | 84 |
| Tabel A. 11 Risiko bahaya dan upaya penanggulangan aseton..... | 86 |
| Tabel A. 12 Risiko bahaya dan upaya penanggulangan CaCl ₂ | 88 |
| Tabel C. 1 Kadar air keju pada setiap variasi | 102 |

| | |
|--|-----|
| Tabel C. 2 Kadar protein keju pada setiap variasi | 103 |
| Tabel C. 3 Kadar lemak keju pada setiap variasi | 105 |
| Tabel C. 4 Persamaan kurva standar konsentrasi likopen | 106 |
| Tabel C. 5 Konsentrasi likopen keju pada setiap variasi | 106 |
| Tabel C. 6 Tekstur keju dari susu <i>fullcream</i> pada setiap variasi | 107 |
| Tabel C. 7 Tekstur keju dari susu <i>low fat</i> pada setiap variasi | 108 |
| Tabel C. 8 Aktivitas koagulasi susu pada setiap variasi | 108 |
| Tabel C. 9 Rendemen keju | 109 |
| Tabel C. 10 pH selama proses pembuatan keju | 110 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Susu merupakan salah satu produk dengan sektor yang cukup lemah di Indonesia. Hal ini dikarenakan kekurangan yang dihadapi peternak sapi dalam mengatur orientasi bisnis, dan kecilnya skala dan peralatan yang digunakan untuk memproduksi susu. Menurut data Direktorat Jenderal Peternakan (2010), konsumsi susu masyarakat Indonesia terus meningkat dari 883.758 ton pada tahun 2001, menjadi 2.400.090 ton pada tahun 2009. Konsumsi susu dan produk olahannya menunjukkan kecenderungan peningkatan setiap tahunnya. Meningkatnya minat masyarakat terhadap susu dan produk olahannya memicu ketertarikan dari pihak produksi untuk mengembangkan produk olahan susu yang memiliki nilai tambah lebih. Susu diolah menjadi berbagai macam produk yang populer di masyarakat. Salah satu produk olahan susu yang populer di Indonesia adalah keju.

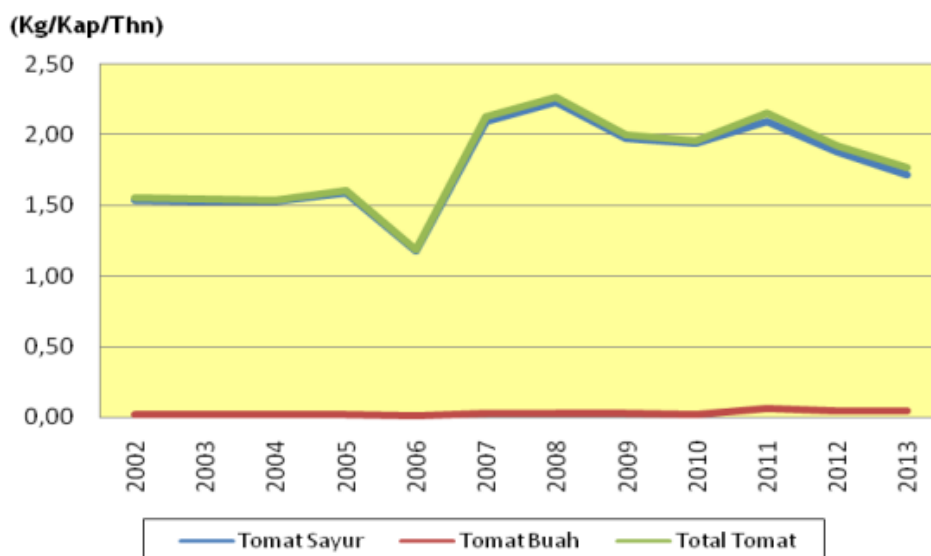
Keju merupakan salah satu produk olahan susu yang didapat dari penggumpalan susu dan pemisahan whey. Keju banyak dinikmati oleh masyarakat karena memiliki banyak kandungan nutrisi dan dapat dikonsumsi baik secara langsung, ataupun pencampuran dengan bahan makanan lain. Berdasarkan PM Food dan dairy Consulting (2014) konsumsi keju di Asia meningkat dari tahun 2000 hingga 2012 sebesar 55%. Menurut Pusdatin (2015), Indonesia termasuk salah satu negara di Asia dengan tingkat konsumsi keju yang cukup besar dan terus meningkat tiap tahunnya sebesar 12.5% mulai dari tahun 2011-2015. Meskipun merupakan produk yang populer di masyarakat, pasokan keju di Indonesia banyak didapat dari impor sehingga menyebabkan harga keju relatif tinggi (Hartono, dkk., 2017).

Konsumsi keju di Indonesia juga dapat dilihat dengan peningkatan impor keju dari Australia pada tahun 2009 yang mencapai US dollar 12,3 juta menjadi US dollar 18,5 juta pada tahun 2019 (industribisnis, 2011). Adanya peningkatan konsumsi keju di Indonesia yang seiring dengan peningkatan harga keju memunculkan potensi persaingan antara pabrik-pabrik di Indonesia untuk mengembangkan produk keju lokal menjadi lebih bernilai di mata masyarakat agar dapat bersaing dengan keju impor.

Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengembangkan produk keju adalah dengan menambah bahan tambahan, ataupun dengan melakukan variasi dalam proses pembuatan keju. Salah satu variasi yang dapat dilakukan adalah memvariasikan jenis susu dalam pembuatan keju. Susu rendah lemak dapat digunakan dalam pembuatan agar terciptanya keju dengan kandungan lemak yang lebih rendah yang dapat mengurangi resiko penyakit jantung, stroke, dan obesitas. Komponen lemak dalam bentuk kolesterol dipercaya untuk menjadi penyebab utama penyakit jantung. Selain jenis susu, variasi dosis rennet juga dapat divariasikan. Menurut penelitian Prajna (2021), keju cheddar yang dibuat dengan dosis rennet hewani sebanyak 0,25 mL akan menghasilkan keju yang belum memenuhi kriteria SNI, dan dinilai masih terlalu keras. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui dosis rennet yang paling baik dalam pembuatan keju cheddar.

Tomat mengandung banyak nutrisi dan memiliki banyak kandungan seperti vitamin A, vitamin C, kalium, dan likopen yang berguna bagi tubuh dan mencegah berbagai jenis penyakit. Tomat banyak mengalami peningkatan pada luas panen, produksi, dan produktivitas. Perkembangan konsumsi tomat di Indonesia ditunjukkan pada Gambar 1.1, Dimana selama kurun waktu 1990-2013, rata-rata laju pertumbuhan tomat selama periode ini mencapai sebesar 4,39% per tahun dimana produktivitas tomat tertinggi dicapai pada tahun 2011 yaitu sebesar 16,65 ton/ha atau naik 14,20% dibandingkan dengan tahun sebelumnya (Zikria, 2014).

Selama kurun waktu 2009-2013, kontribusi produksi tomat yang terbesar berasal dari provinsi Jawa Barat dengan *share* kumulatif sebesar 35,36% (Zikria, 2014). Selain itu, meninjau dari sisi perkembangan konsumsi tomat di Indonesia, pola perkembangan konsumsi tomat sayur pada periode 2002-2013 cenderung fluktuatif dengan rata-rata pertumbuhan 12,19% per tahun, dimana konsumsi tomat sayur tertinggi dicapai pada tahun 2008 yaitu sebesar 2,23 kg/kapita/tahun. Perkembangan konsumsi tomat cenderung datar. Hal ini tidak sebanding dengan produktivitas tomat yang cenderung meningkat. Ketidakseimbangan ini membuat banyak tomat yang terbuang sia-sia karena kurangnya angka konsumsi.



Gambar 1. 1 Perkembangan Konsumsi Tomat di Indonesia

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas produk olahan keju adalah dengan menambahkan bahan yang dapat meningkatkan nilai gizi pada keju. Sebagai negara agraris, Indonesia memiliki banyak tanaman yang bermanfaat dan berlimpah. Salah satu tanaman yang sering dikonsumsi dan dinikmati oleh masyarakat Indonesia adalah tomat. Hal ini dapat dilihat pada penambahan tomat pada banyak makanan seperti pizza, sup, pasta, dan lain-lain. Selain itu, penggunaan tomat sebagai bahan tambahan pada produk fungsional keju juga dapat meminimalisir tomat yang terbuang percuma, dan menciptakan produk fungsional keju Cheddar yang dapat bernilai mutu dan dapat bersaing dengan produk keju impor.

1.2 Tema Sentral Masalah

Tomat merupakan salah satu tumbuhan yang paling banyak ditanam oleh para petani di Indonesia. Meskipun persediaan tomat yang sangat melimpah, konsumsi dari produk olahan tomat di Indonesia tidak sebanding dengan produksi tomat sehingga menyebabkan banyak pasokan tomat untuk terbuang dengan sia-sia. Hal ini sangat dihindari karena dapat mengurangi nilai jual tomat yang memiliki banyak nutrisi, misalnya dari kandungan likopen dalam tomat yang kaya akan antioksidan. Untuk menghindari banyaknya jumlah tomat yang tidak terpakai, maka produk olahan tomat akan ditambahkan ke suatu produk fungsional untuk menghasilkan produk dengan nilai tambah lebih.

Salah satu produk yang dapat dikembangkan lebih adalah keju. Konsumsi keju di Indonesia semakin meningkat. Namun, penelitian tentang pembuatan produk fungsional keju tergolong sedikit. Maka dari itu, penelitian dilakukan untuk mengembangkan suatu produk fungsional keju cheddar yang berkualitas dan mampu bersaing di pasar dengan adanya kandungan likopen yang terkandung dalam tomat yang dicampurkan ke dalam proses pembuatan keju, dan juga memenuhi standar nasional Indonesia. Penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan dosis *rennet* dan jenis susu, untuk mengetahui variasi mana yang dapat menghasilkan produk fungsional keju dari tomat yang paling baik, dan pengaruh variasi terhadap kandungan likopen dari pasta tomat dalam keju.

1.3 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dan tema sentral masalah, pada penelitian pembuatan produk fungsional keju dari tomat ini akan menguji nilai kadar air, kadar protein, kadar lemak, rendeman, konsentrasi likopen, dan tekstur. Identifikasi masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh dosis *rennet* hewani yang ditambahkan terhadap kadar air, kadar protein, kadar lemak, konsentrasi likopen, tekstur, dan rendemen dari produk fungsional keju cheddar yang dihasilkan?
2. Bagaimana pengaruh dari susu *fullcream* dan *low fat* yang digunakan terhadap hasil analisis?
3. Variasi jumlah *rennet* dan jenis susu *fullcream* dan *low fat* manakah yang terbaik dalam membuat produk fungsional keju cheddar?

1.4 Premis

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti tentang pembuatan produk fungsional keju dengan berbagai variasi seperti konsentrasi bahan, jenis *rennet*, jenis bakteri, jenis susu, dan temperatur koagulasi, maka beberapa premis dapat dilihat pada Tabel 1. 1

1.5 Hipotesis

1. Dosis *rennet* hewani mempengaruhi hasil keju Cheddar dari susu *fullcream* dan *low fat* dimana semakin banyak dosis *rennet*, maka kadar air dan kadar lemak akan

menurun karena terjadinya denaturasi kompleks protein yang menyebabkan membran globula lemak pecah dan ikut keluar pada saat dilakukan pengepresan dadih Permainy (2013).

2. Pembuatan keju dengan penggunaan susu *low fat* akan menghasilkan produk dengan kadar lemak dan kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan susu *fullcream*. Selain itu rendemen yang dihasilkan dari produk dengan susu *low fat* akan bertekstur lebih keras karena susu *low fat* memiliki kadar protein yang tinggi. (Romeih, dkk., 2002)
3. Kandungan lemak yang berada dalam susu *fullcream* yang berperan sebagai pemecah matriks dan sebagai lubricant, dan dosis rendah dari *rennet* hewani yang dapat membuat kadar air pada keju lebih tinggi dan menghasilkan tekstur keju yang lebih lembut dan lunak (Romeih, dkk., 2002; Permainy, 2013)

1.6 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh dosis *rennet* terhadap kadar air, kadar protein, kadar lemak, konsentrasi likopen, rendemen, dan tekstur (*hardness, adhesiveness, dan springiness*) pada pembuatan produk fungsional keju cheddar
2. Mengetahui jenis susu manakah yang paling sesuai untuk pembuatan produk fungsional keju cheddar.
3. Mengetahui variasi dosis *rennet* hewani dan jenis susu yang terbaik untuk membuat produk fungsional keju cheddar.

1.7 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, maka diharapkan dapat memberikan manfaat, yaitu:

1. Bagi industri pangan, agar terciptanya produk keju dengan nilai gizi yang lebih tinggi dengan memanfaatkan kandungan likopen yang terkandung di dalam tomat
2. Bagi pemerintah, untuk mengurangi adanya produk yang terbuang percuma dalam industri perkebunan yang menyebabkan harga tomat jatuh dan membuat perkenomian petani menjadi sulit.
3. Bagi masyarakat, untuk menambah wawasan akan fungsi dari buah tomat dalam pembuatan keju dan pada proses pembuatannya

Tabel 1. 1 Tabel Premis

| Studi | Jenis Keju | Bahan Baku | Bahan Lain | Variabel Variasi | Kondisi Operasi | Hasil |
|--------------------|--------------|-------------|---|---|--|---|
| Widada, A., (2015) | Keju Cheddar | Susu, Enzim | Lactobacillus lactis, CaCl ₂ , Garam | Susu: Sapi, Kambing, Kedelai Enzim: <i>Rennet</i> , Papain, Bromelin | Pasteurisasi: 62,8°C selama 30 menit Pendinginan sampai 31-32 °C Penambahan CaCl ₂ 0,2% Inkubasi: 30 menit Pemotongan dadih: 3 cm x 3 cm Pemanasan: 38 °C (2°C tiap 5 menit) Penekanan: 1,4 atm | Kondisi kambing <i>rennet</i> Hasil analisis: % Air: 1 % Abu: 4 % Protein % Lemak % Ca: 0, <i>Hardness</i> sesudah 198,65 g |

Tabel 1. 1 Tabel Premis (Lanjutan)

| | | | | | | |
|--------------------|--------------|--|--|---|--|---|
| Widada, dkk (2015) | Keju Cheddar | Susu kerbau Citrus <i>reticulata</i> | Starter campuran: <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>Lactis</i> dan <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>Cremonis</i> Garam | Konsentrasi citrus <i>reticulata</i> blanco (v/v): 1%; 2%; 3%; 4% | Pasteurisasi: 65% selama 30 menit Pendinginan sampai 33 °C Penambahan 2% (v/v) starter campuran Koagulasi: 33°C selama 45 menit | Kondisi konsentrat <i>reticulata</i> Hasil analisis: % Lemak 31,2% % Protein |
|--------------------|--------------|--|--|---|--|---|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|---|
| | | | | | <p>Pemasakan dan penggilingan dadih: 33°C selama 15 menit</p> <p>Penggaraman dadih: garam 2,5% (w/w)</p> <p>Pematangan: 10°C selama 63 hari</p> | <p>32,38%</p> <p>Kelemba dan 32,9</p> <p>pH: 5,52</p> <p>garam: 2,42%</p> |
|--|--|--|--|--|---|---|

Tabel 1. 1 Tabel Premis (Lanjutan)

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------|---|--|---|--|
| ee, dkk) | Keju Cheddar | Susu sapi | Starter: <i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>Lactis</i> Susu <i>low fat</i> bubuk Kimosin | Protein-to-fat ratio susu: LPFR (low): 0,7 sampai 0,85, MPFR (medium): 0,88 sampai 1, HPFR (high): 1,01 sampai 1,15 | Standarisasi: 8 °C Pasteurisasi: 72 °C selama 15 menit Pendinginan sampai 31 °C Inokulasi susu: 1,5% (wt/wt) dengan starter Penumbuhan starter: 23 °C, semalaman, 10% (wt/vol) Pemanasan susu <i>low fat</i> bubuk: 90 °C selama 30 menit Penambahan: kimosin dalam air (1:10) Campuran dadih-whey dimasak dengan kecepatan 1 °C/5 menit hingga 38 °C Pengeringan dadih pada pH 6,15 Cheddaring: 36 °C Penggilingan pada pH 5,35 Pengasingan pada tingkat 2,75% Penekanan semalaman | Ada pe besar protein d terhadap matter d air dalam berlemak cheddar. Penting standaris dalam k untuk komposi ekstrim, buruk, patuhan spesifika untuk ch |
|-----------------|-----------------|-----------|---|--|---|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>pada 246,6 kPa</p> <p>Penyimpanan: 4°C selama 30 hari dan pada suhu 7 °C selama sisa periode pematangan</p> | |
|--|--|--|--|--|--|--|

Tabel 1. 1 Tabel Premis (Lanjutan)

| | | | | | | |
|---------------------|-----------------|-----------------------|--|---|---|--|
| a, G., nto,) | Keju Cheddar | Susu UHT dan tomat | <i>Rennet</i> mikrobial, Garam <i>Lactobacillus lactis</i> | <i>Rennet</i> hewani dan mikrobial, dan variasi pasta tomat (0 g, 5 g, 10 g, dan 15 g) | Pembuatan pasta tomat, pasteurisasi susu, pendinginan susu pada suhu 30 °C, penambahan variasi, pemotongan <i>curd</i> , penyaringan <i>curd</i> , cheddaring, penggaraman, pengepresan dan pematangan | <i>Rennet</i> menghas dengan yang daripada mikrobia Keju c terbaik a pasta tom |
|---------------------|-----------------|-----------------------|--|---|---|--|

Tabel 1. 1 Tabel Premis (Lanjutan)

| | | | | | | |
|-------------------|----------------|---|--------------------------|---|--|---|
| anna, dkk) | Keju proses | Ras <i>cheese</i> , keju cheddar, susu <i>low fat</i> bubuk bertemperatur rendah, mentega, jus tomat | Garam <i>emulsifying</i> | Konsentrasi jus tomat: 10%; 20%; 30% | | Kondisi persenta 30% Hasil ana % Solid % Protei % Lakto % Abu = % NaCl % Likop |
|-------------------|----------------|---|--------------------------|---|--|---|

Tabel 1. 1 Tabel Premis (Lanjutan)

| | | | | | | |
|--------------------|--|----------------------------|---|--|--|---|
| <p>akar 3)</p> | <p>Keju putih rendah lemak</p> | <p>Susu <i>low fat</i></p> | <p>Minyak jagung, <i>whey protein concentrate</i></p> | <p>Modifikasi susu: Penurunan lemak susu sebanyak 60% (A1), Emulsi minyak jagung dalam susu <i>low fat</i> (A2), Emulsi minyak jagung dalam susu <i>low fat</i> dengan <i>whey protein concentrate</i>, Susu <i>low fat</i> dalam emulsi (W1/O/W2) (A4), Emulsi minyak jagung dalam susu <i>low fat</i> dengan penambahan probiotik (A5).</p> | <p>Pasteurisasi susu sapi modifikasi pada suhu $63\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit, Penambahan starter <i>streptococcus lactis</i> dan <i>CaCl</i>, Penambahan <i>rennet</i>, Penggumpalan <i>whey</i>, pemotongan <i>curd</i>, penyaringan <i>curd</i>, penggaraman pencetakan <i>curd</i>, pemeraman selama 3 hari dengan suhu 37°C.</p> | <p>Hasil modifikasi dalam emulsi jagung ditambah probiotik Hasil: Rendemen 12,94±0, Kekerasan 48,07±10, Kelembaban 8,51±0,5, % Air = % Abu = % 41,06±6, % 346,62±, mg/100g % Ca = mg/100g Berwarna memiliki tidak</p> |
|--------------------|--|----------------------------|---|--|--|---|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | | mempun lembut, biasa, kesukaan |
|--|--|--|--|--|--|---|