

**PENGARUH LAMA PEMASAKAN TERHADAP SIFAT SENSORI, SIFAT
KIMIA, DAN SIFAT FISIK PERMEN JELLY SUSU KAMBING**

(Skripsi)

Oleh

**ALFI SYAHRIYYAH MAJIDAH
NPM 2014051001**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

ABSTRACT

THE EFFECT OF COOKING LENGTH ON THE SENSORY PROPERTIES, CHEMICAL PROPERTIES, AND PHYSICAL PROPERTIES OF GOAT'S MILK JELLY CANDY

By

ALFI SYAHRIYYAH MAJIDAH

Goat's milk jelly candy is a snack made from a mixture of sugar, goat's milk, thickening agents and other permitted food additives, which of course can increase consumption of goat's milk. Factors that can influence the quality of jelly candy include gelling ingredients, cooking temperature, cooking length, choice of mixed ingredients, addition of sugar, etc. The aim of this research is to determine the effect of cooking length on the sensory properties, chemical properties and physical properties of goat's milk jelly candy in accordance with SNI 3547-2-2008 concerning jelly candy. This research was structured in a Completely Randomized Block Design (CRBD) with a single factor and four replications. The factor used is the cooking length. Fresh goat's milk, carrageenan, gum arabic, glucose syrup, sugar, and water are mixed and cooked for a cooking length according to the treatment after the mixture boils, starting from 15, 20, 25, 30, 35, and 40 minutes. The research results show that the cooking length for jelly candy affects the sensory properties, chemical properties and physical properties of goat's milk jelly candy. The best cooking length for goat's milk jelly candy is 20 minutes with texture characteristics of 4.00 (chewy), color 4.38 (brownish yellow), taste 4.23 (like), aroma 3.87 (rather like), water content 11.28%, ash content of 0.82%, reducing sugar content of 5.70%, sucrose sugar content of 42.79%, and springiness level of 2.925 mm have met the jelly candy quality standards according to SNI No. 3547-2-2008 regarding jelly candy.

Key words: cooking length, jelly candy, SNI 3547:2008, and goat's milk.

ABSTRAK

PENGARUH LAMA PEMASAKAN TERHADAP SIFAT SENSORI, SIFAT KIMIA, DAN SIFAT FISIK PERMEN JELLY SUSU KAMBING

Oleh

ALFI SYAHRIYYAH MAJIDAH

Permen jelly susu kambing merupakan makanan ringan yang terbuat dari campuran gula, susu kambing, bahan pengental, dan BTP lainnya yang diizinkan, yang tentunya dapat meningkatkan konsumsi susu kambing. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi mutu dari permen jelly diantaranya bahan pembentuk gel, suhu pemasakan, lama pemasakan, pemilihan bahan campuran, penambahan gula, dan lain-lain. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh lama pemasakan terhadap sifat sensori, sifat kimia, dan sifat fisik permen jelly susu kambing yang sesuai dengan SNI 3547-2-2008 tentang permen jelly. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal dan empat kali ulangan. Faktor yang digunakan yaitu lama pemasakan. Susu kambing segar, karagenan, gum arab, sirup glukosa, gula, dan air dicampurkan dan dimasak dengan lama pemasakan sesuai perlakuan setelah adonan mendidih, mulai dari 15, 20, 25, 30, 35, dan 40 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama pemasakan permen jelly berpengaruh terhadap sifat sensori, sifat kimia, dan sifat fisik permen jelly susu kambing. Lama pemasakan permen jelly susu kambing terbaik adalah perlakuan 20 menit dengan karakteristik tekstur 4,00 (kenyal), warna 4,38 (kuning kecoklatan), rasa 4,23 (suka), aroma 3,87 (agak suka), kadar air 11,28%, kadar abu 0,82%, kadar gula reduksi 5,70%, kadar gula suksorsa 42,79%, dan tingkat kekenyalan (*springiness*) 2,925 mm telah memenuhi standar mutu permen jelly menurut SNI No. 3547-2-2008 tentang permen jelly.

Kata kunci: lama pemasakan, permen jelly, SNI 3547:2008, dan susu kambing.

**PENGARUH LAMA PEMASAKAN TERHADAP SIFAT SENSORI, SIFAT
KIMIA, DAN SIFAT FISIK PERMEN JELLY SUSU KAMBING**

Oleh

ALFI SYAHRIYYAH MAJIDAH

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : **PENGARUH LAMA PEMASAKAN TERHADAP SIFAT SENSORI, SIFAT KIMIA, DAN SIFAT FISIK PERMEN JELLY SUSU KAMBING**

Nama Mahasiswa : **Alfi Syahriyyah Majidah**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2014051001**

Program Studi : **Teknologi Hasil Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**


MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Ir. Susilawati, M.Si.
NIP. 19610806 198702 2 001


Ir. Otik Nawansih, M. P.
NIP. 19650503 199010 2 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

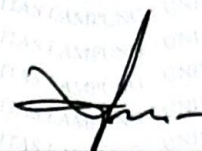

Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.
NIP. 19721006 199803 1 005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Ir. Susilawati, M. Si.



Sekretaris

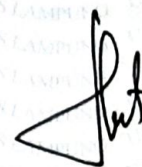
: Ir. Otik Nawansih, M. P.



Penguji

Bukan Pembimbing

: Prof. Dr. Ir. Sri Hidayati, M. P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M. P.

NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 22 Januari 2024

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alfi Syahriyyah Majidah

NPM : 2014051001

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 22 Januari 2024
Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular stamp. The stamp is yellow and red, with the text 'METRAL TEMPER' and a serial number 'BA9ALX034951575'. The signature is written in a cursive style.

Alfi Syahriyyah Majidah
NPM. 2014051001

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 26 Januari 2002, sebagai anak kedua dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Ir. Dudy Arfian, M. Si. dan Ibu Ir. Suslinda. Penulis menyelesaikan Pendidikan sekolah dasar di SDIT Bustanul Ulum pada tahun 2014, kemudian melanjutkan Pendidikan menengah pertama di SMPIT Insantama Bogor dan lulus pada tahun 2017, selanjutnya menempuh Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAIT Insantama Bogor dan lulus pada tahun 2020. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2020 melalui jalur SNMPTN.

Pada bulan Januari-Februari 2023, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Hujung, Kecamatan Belalau, Kabupaten Lampung Barat dan melakukan beberapa program kerja seperti pemurnian minyak jelantah menggunakan kulit pisang dan juga membuat sabun cuci piring dari kulit pisang. Pada bulan Juni-Agustus 2023, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Industri Hilir Teh PT. Perkebunan Nusantara VIII Unit Cibiru, Bandung, dengan judul “Mempelajari Proses *Quality Control* Produksi Teh di Industri Hilir Teh Walini PT. Perkebunan Nusantara VIII Unit Cibiru”.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif mengikuti berbagai macam organisasi baik di dalam maupun di luar kampus. Penulis terpilih bersama 5 teman lainnya menjadi tutor atau asisten belajar Forum Ilmiah Mahasiswa (FILMA) Pertanian di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian pada tahun 2021. Penulis bergabung menjadi anggota bidang Pendidikan dan Penalaran Himpunan Mahasiswa (HMJ) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian pada tahun 2022. Penulis menjadi Deputy Department

Public Relation Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) English Society Unila pada tahun 2023. Selain itu, penulis aktif menjadi Asisten Praktikum pada tahun 2022-2023 pada mata kuliah Kimia Dasar (2022/2023 dan 2023/2024), Teknologi Hasil Nabati dan Hewani (2022/2023), dan Teknologi Gula (2023/2024).

SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, kesehatan, pengetahuan, karunia, kemudahan serta hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul “Pengaruh Lama Pemasakan terhadap Sifat Sensori, Sifat Kimia, dan Sifat Fisik Permen Jelly Susu Kambing”, merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M. P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Ibu Ir. Susilawati, M. Si., selaku Dosen Pembimbing Pertama dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan, bimbingan, kritik, saran, nasihat dan motivasi selama pelaksanaan perkuliahan.
4. Ibu Ir. Otik Nawansih, M. P., selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan, bimbingan, kritik, saran, nasihat, dan motivasi selama pelaksanaan penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Hidayati, M. P., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran, kritik, dan evaluasi terhadap skripsi ini

6. Sege nap Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan wawasan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
7. Staff administrasi dan laboratorium yang telah memberikan banyak bantuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
8. Bapak Ir. Dudy Arfian, M.Si. dan Ibu Ir. Suslinda selaku orang tua dari penulis yang selalu memberikan dukungan, doa, dan juga kasih sayang yang menyertai penulis.
9. Muhammad Taufiqulhakim selaku kakak penulis yang telah memberikan dukungan, semangat, dan hiburan kepada penulis.
10. Sahabat-sahabat saya semasa kuliah Diah SW, Oka, Retha, Cika, Celin, Zuyyina, dan Zinta yang telah menemani, membantu, mendukung, dan menghibur penulis
11. Teman-teman angkatan 2020 Jurusan Teknologi Hasil Pertanian atas dukungan serta kebersamaannya selama perkuliahan.
12. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Terakhir kepada penulis sendiri, terima kasih telah menjadi lebih dewasa dan bertanggung jawab kepada semua yang telah dilakukan sejauh ini.

Penulis berharap semoga Allah membalas seluruh kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, 22 Januari 2024

Alfi Syahriyyah Majidah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran	3
1.4 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Susu Kambing	7
2.2 Permen.....	9
2.3 Permen Jelly	10
2.4 Bahan Baku Permen Jelly.....	11
2.4.1 Sukrosa.....	11
2.4.2 Sirup Glukosa	12
2.4.4 Gum Arab	13
2.4.5 Karagenan	16
2.5 Lama Pemasakan Permen Jelly	18
2.6 Mutu Permen Jelly.....	19
III. METODE PENELITIAN	21
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.2 Bahan dan Alat	21
3.3 Metode Penelitian.....	22
3.4 Pelaksanaan Penelitian	22
3.5 Pengamatan	24
3.5.1 Uji Sensori	24

3.5.2 Kadar Air	27
3.5.3 Kadar Abu.....	27
3.5.4 Sifat Fisik.....	28
3.5.5 Kadar Gula Reduksi.....	28
3.5.6 Kadar Sukrosa.....	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Pengujian Sensori	32
4.1.1 Warna.....	32
4.1.2 Tekstur	35
4.2 Tingkat Kekenyalan (<i>Springiness</i>)	37
4.3 Pengujian Kimia	39
4.3.1 Kadar Air	39
4.3.2 Kadar Abu	41
4.4 Penentuan Perlakuan Terbaik	42
4.4.1 Karakteristik Kimia Perlakuan Terbaik	43
4.4.2 Karakteristik Sensori Perlakuan Terbaik	44
V. KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat mutu susu segar menurut SNI 3141-1-2011	8
2. Komposisi kimia gum arab per 100g bahan.....	14
3. Karakteristik gum arab dari akasia Senegal dan akasia seyal	14
4. Syarat mutu permen jelly menurut SNI 3547-2-2008.....	20
5. Lembar kuisioner pengujian skoring permen jelly susu kambing	25
6. Lembar kuisioner uji hedonik permen jelly susu kambing	26
7. Penentuan glukosa, fruktosa, dan gula invert dalam satuan bahan dengan metode <i>luff school</i>	30
8. Hasil pengujian sensori warna pada permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan 14 – 40 menit.....	33
9. Hasil pengujian sensori tekstur pada permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan 15 – 40 menit.....	35
10. Hasil pengujian fisik tingkat kekenyalan pada permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan 15 – 40 menit	37
11. Hasil pengujian kimia kadar air pada permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan 15 – 40 menit.....	39
12. Rekapitulasi data pemilihan perlakuan terbaik	43
13. Hasil analisis kimia permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan selama 20 menit.....	43
14. Hasil analisis sensori hedonik permen jelly susu kambing dan permen jelly komersial	45
15. Hasil pengamatan sensori warna permen jelly susu kambing.....	54
16. Uji Bartlett analisis sensori warna permen jelly susu kambing	55
17. Analisis ragam sensori warna permen jelly susu kambing	55
18. Uji lanjut BNT analisis sensori warna permen jelly susu kambing	56
19. Hasil pengamatan sensori tekstur permen jelly susu kambing	57
20. Uji Bartlett analisis sensori tesktur permen jelly susu kambing	58
21. Analisis ragam sensori tekstur permen jelly susu kambing	58

22. Uji lanjut BNT analisis sensori tekstur permen jelly susu kambing ...	59
23. Hasil pengamatan kadar air permen jelly susu kambing.....	60
24. Uji Bartlett analisis kadar air permen jelly susu kambing	61
25. Analisis ragam kadar air permen jelly susu kambing	61
26. Uji lanjut BNT analisis kadar air permen jelly susu kambing	62
27. Hasil pengamatan kadar abu permen jelly susu kambing	62
28. Uji Bartlett analisis kadar abu permen jelly susu kambing.....	63
29. Analisis ragam kadar abu permen jelly susu kambing.....	63
30. Hasil pengamatan tingkat kekenyalan permen jelly susu kambing	64
31. Uji Bartlett analisis tingkat kekenyalan permen jelly susu kambing ..	65
32. Analisis ragam tingkat kekenyalan permen jelly susu kambing	65
33. Uji lanjut BNT analisis tingkat kekenyalan permen jelly susu Kambing.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur kimia gum arab.....	16
2. Struktur karagenan (a) karagenan tipe kappa; (b) karagenan tipe iota; (c) karagenan tipe lambda	17
3. Diagram alir proses pembuatan permen jelly susu kambing	23
4. (a) 15 menit; (b) 20 menit; (c) 25 menit; (d) 30 menit; (e) 35 menit; (f) 40 menit	32
5. Persiapan bahan-bahan permen jelly.....	67
6. Susu kambing murni	67
7. Pencampuran bahan-bahan.....	67
8. Penghomogenan bahan-bahan permen jelly.....	67
9. Pencetakan permen jelly	67
10. Pengeringan permen jelly.....	67
11. Pengujian sensori	68
12. Penimbangan sampel.....	68
13. Pemijaran sampel	68
14. Pengabuan dengan tanur	68
15. Pendinginan dengan desikator.....	68
16. Sampel setelah pengujian kadar abu	68
17. Pengujian kadar air.....	69
18. Sampel setelah pengujian kadar air.....	69
19. Pengujian tingkat kekenyalan (<i>springiness</i>).....	69
20. Pengecilan ukuran sampel.....	69
21. Penimbangan sampel.....	69
22. Penghomogenan sampel.....	69

23. Penambahan HCL	70
24. Penghidrolisisan sampel.....	70
25. Penetesan indikator PP.....	70
26. Penambahan NaOH.....	70
27. Penambahan larutan Luff Schrool.....	70
28. Pemanasan sampel uji	70
29. Penambahan KI	71
30. Penambahan H ₂ SO ₄	71
31. Proses titrasi	71
32. Sampel setelah uji kadar gula reduksi dan kadar sukrosa	71

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Susu merupakan produk hasil hewani yang diperoleh dari hewan mamalia seperti sapi, kerbau, domba, kuda, kambing dan lain sebagainya. Susu merupakan produk pangan yang dapat dijumpai di berbagai macam toko yang menyediakan bahan makanan. Direktorat Jendral Industri Agro Kementerian Industri Republik Indonesia (2023) mengatakan konsumsi susu di Indonesia sendiri masih relatif rendah, hanya sebesar 16,9 kg per kapita per tahun setara susu segar. Jumlah ini masih lebih sedikit dari konsumsi susu di negara ASEAN lainnya.

Menurut Badan Pusat Statistika Provinsi Lampung (2022), konsumsi susu masyarakat Lampung pada tahun 2022 mengalami penurunan dibanding tahun 2021. Rendahnya konsumsi susu di Indonesia ini tidak sebanding dengan jumlah produksi susu. Produksi susu segar mencapai 96.898.014 Ton untuk seluruh Indonesia dan 175.781 Ton untuk Provinsi Lampung (BPS, 2022). Sehingga, masih banyak masyarakat yang belum atau tidak mengkonsumsi susu seperti yang diharapkan oleh pemerintah. Rendahnya konsumsi susu ini dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti alergi, tidak menyukai susu, atau bahkan kurang mengetahui manfaat dari mengkonsumsi susu.

Susu merupakan cairan putih yang dihasilkan dari hewan ternak mamalia. Kandungan gizi di dalam susu dikatakan hampir sempurna karena mengandung zat gizi seperti protein, fosfor, laktosa, vitamin A, vitamin B1, dan juga kalium. Sapi merupakan salah satu hewan penghasil susu yang umumnya dijumpai. Susu sapi banyak dijadikan bahan pangan untuk diolah menjadi produk turunan susu.

Selain susu sapi, terdapat jenis susu hewan mamalia lain yang dapat dimanfaatkan menjadi produk turunan susu, namun belum banyak dikembangkan. Susu kambing memiliki kandungan gizi yang lebih seimbang dan juga lebih lengkap jika dibandingkan dengan susu sapi (Cholissodin dkk., 2017). Kandungan protein pada susu kambing (3,3g -4,9 g) lebih tinggi jika dibandingkan dari susu sapi (3,3 g) (Eletra dkk., 2013).

Susu kambing memiliki rantai asam lemak yang lebih pendek jika dibandingkan dengan susu sapi, sehingga lebih mudah dicerna oleh tubuh. Kelemahan dari susu kambing adalah adanya bau prengus yang disebabkan oleh asam lemak laurat dan asam lemak kaprilat yang bersifat volatil, bau prengus dapat dicegah dengan pengelolaan dan pemerahan susu kambing yang baik (Melinda dkk., 2022). Bau prengus pada susu kambing mengakibatkan konsumsi susu kambing segar kurang banyak diminati. Pengolahan susu kambing menjadi produk turunan susu dinilai dapat meningkatkan minat terhadap konsumsi susu kambing. Pengolahan susu kambing menjadi produk olahan diantaranya dapat diolah menjadi produk es krim, yoghurt, permen, keju, dan lain-lain. Salah satu produk turunan yang dapat dikembangkan dari susu kambing adalah dengan mengolah susu menjadi permen jelly.

Menurut Standar Nasional Indonesia 3547-2-2008 tentang permen, permen lunak merupakan makanan ringan yang terbuat dari gula sebagai bahan baku utama bertekstur lunak dan dengan tambahan bahan pemanis dengan atau tanpa bahan tambahan pangan atau BTP (SNI, 2008). Permen jelly merupakan salah satu jenis permen yang banyak diminati oleh masyarakat. Permen jelly memiliki tekstur kenyal, biasanya terbuat dari sari buah-buahan dan bahan pembentuk jelly. Permen jelly juga indentik dengan bentuknya yang transparan dan elastis (Bactiar dkk., 2017). Permen jelly dengan bahan dasar susu merupakan salah satu jenis permen jelly yang mulai banyak diminati.

Permen jelly susu ini terbuat dari campuran susu, gula, dan juga bahan pembentuk gel. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi mutu dari permen jelly diantaranya

bahan pembentuk gel, suhu pemasakan, lama pemasakan, pemilihan bahan campuran, penambahan gula, dan lain-lain. Bahan pembentuk gel yang biasa digunakan untuk pembuatan permen jelly adalah gelatin, agar-agar, pektin, pati, karagenan, gum arab, dan lain-lain. Suhu pemasakan pada pembuatan permen jelly umumnya berkisar antara 80-100°C, serta lama pemasakan permen jelly juga sangat berpengaruh terhadap hasil akhir dari permen jelly (Anggraini, 2022).

Lama pemasakan permen jelly merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan pada proses pengolahannya. Lama pemasakan pada permen jelly meliputi proses pemanasan untuk melarutkan bahan-bahan yang dicampurkan, yang kemudian akan berpengaruh terhadap tekstur dan warna yang akan dihasilkan. Lama pemasakan permen jelly dapat mempengaruhi tekstur dari permen jelly.

Karakteristik permen jelly yang kenyal dapat menjadi keras, apabila terlalu lama dimasak. Pemasakan yang terlalu cepat akan membuat tekstur permen jelly yang encer dan mudah hancur. Selain berpengaruh terhadap sifat sensori, lama pemasakan dapat berpengaruh terhadap sifat kimia dari permen jelly (Putri dkk., 2015).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh lama pemasakan terhadap sifat sensori, sifat kimia, dan sifat fisik permen jelly susu kambing.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh lama pemasakan terhadap sifat sensori, sifat kimia, dan sifat fisik permen jelly susu kambing yang sesuai dengan SNI 3547-2-2008 tentang permen jelly.

1.3 Kerangka Pemikiran

Pembuatan permen jelly umumnya menggunakan bahan-bahan seperti gula kristal putih, sirup glukosa, bahan pembentuk gel, dan bahan tambahan lain.

Karakteristik permen jelly menurut SNI (2008) tentang permen lunak, adalah memiliki tekstur yang kenyal, memiliki kadar air maksimal 20%, serta sifat sensori yang khas permen jelly. Karakteristik dari permen jelly salah satunya dipengaruhi oleh lama pemasakan dari permen jelly. Proses pemasakan pada permen jelly merupakan salah satu faktor yang menentukan hasil akhir permen jelly, apakah sesuai dengan SNI 3547-2-2008 atau tidak. Kelarutan pada bahan-bahan pembentuk gel pada permen jelly salah satunya dipengaruhi oleh faktor lama pemasakan. Lama pemasakan pada permen jelly dapat berpengaruh terhadap karakteristik permen jelly, terutama tekstur dan warna permen jelly yang dihasilkan.

Penelitian mengenai produk permen jelly dengan lama pemasakan yang berbeda-beda telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Beberapa contoh diantaranya Jumri dkk (2015) melakukan penelitian pembuatan permen jelly buah naga merah dengan penambahan gum arab dan karagenan, dengan lama pemasakan selama 30 menit, dan secara keseluruhan memenuhi SNI 3547-2-2008 kecuali kadar air yang melebihi batas standar. Anggraini (2022) melakukan penelitian pembuatan permen jelly labu kuning dengan penambahan gum arab dan karagenan, dengan lama pemasakan selama 10 menit, dan permen jelly yang dihasilkan sesuai dengan SNI 3547-2-2008 berdasarkan nilai kadar air, kadar abu, kadar sukrosa, dan juga kadar gula pereduksi. Zami dkk (2023) melakukan penelitian pembuatan permen jelly dari ekstrak kulit nanas madu dengan penambahan gum arab dan karagenan, dengan lama pemasakan 15 menit, serta berdasarkan SNI 3547-2-2008 hanya kadar gula pereduksi yang memenuhi SNI dan sisanya tidak memenuhi standar. Bactiar dkk (2017) melakukan penelitian pembuatan permen jelly ekstrak jahe merah dengan penambahan karagenan, dengan lama pemasakan 30 menit, secara keseluruhan menghasilkan permen jelly yang sesuai dengan SNI 3547-2-2008 berdasarkan nilai kadar air, kadar abu, dan juga kadar gula pereduksi. Iwanda dkk (2016) melakukan penelitian pembuatan jelly markisa dengan penambahan gum arab dan karagenan, dengan lama pemasakan 10 menit sebagai perlakuan terbaik. Pasaribu (2017) melakukan

penelitian pembuatan jelly terong belanda menggunakan karagenan dan xanthan gum, dengan lama pemasakan selama 25 menit sebagai perlakuan terbaik.

Proses pemasakan permen jelly sangat mempengaruhi kualitas permen jelly yang dihasilkan. Proses pemasakan yang terlalu cepat mengakibatkan bahan-bahan pembentuk gel serta bahan-bahan tambahan lain tidak larut secara merata pada pembuatan permen jelly. Pemasakan yang terlalu cepat juga mengakibatkan gel yang terbentuk belum mengikat kuat sehingga tekstur kenyal pada permen jelly tidak terbentuk. Hal ini mengakibatkan air pada bahan belum terikat pada gel, sehingga menyebabkan kadar air meningkat dan membentuk tekstur yang lunak pada permen jelly. Sedangkan, proses pemasakan permen jelly yang terlalu lama akan mengakibatkan tekstur permen jelly yang rapuh akibat permen jelly yang tidak dapat mengikat air karena kekuatan gel melemah. Hal ini menyebabkan air pada bahan menguap, sehingga kadar air pada permen jelly menjadi sedikit dan tekstur permen jelly akan menjadi keras akibat karamelisasi gula pada pemasakan permen yang lebih lama.

Pada proses pembuatan permen jelly, lama pemasakan juga akan mempengaruhi kadar air dari produk. Tinggi rendahnya kadar air permen jelly dipengaruhi oleh proses pemasakan yang terlalu cepat dan mengakibatkan sebagian air tidak menguap, sehingga meningkatkan kadar air. Sedangkan, proses pemasakan permen jelly yang lebih lama akan menguapkan kandungan air pada bahan, sehingga kadar air menjadi rendah. Selain itu, proses karamelisasi pada permen jelly akan terjadi selama proses pemasakan, sehingga lama proses pemasakan akan mempengaruhi warna dari permen jelly (Putri dkk., 2015). Pemasakan yang terlalu lama mengakibatkan terjadinya karamelisasi sehingga warna dari permen jelly akan kecoklatan (Faridah, 2006). Reaksi maillard juga akan terbentuk selama proses pemasakan permen jelly. Hal ini terjadi karena reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino selama proses pemasakan permen jelly susu.

Lama pemasakan pada pembuatan permen jelly susu kambing diduga akan memberikan pengaruh terhadap parameter permen jelly yang diuji. Lama

pemasakan permen jelly diduga berpengaruh terhadap sifat sensori, sifat kimia (kadar air, kadar abu, dan kadar gula pereduksi), dan sifat fisik (tekstur) permen jelly susu kambing. Lama pemasakan permen jelly yang terlalu lama akan berakibat pada sifat sensori terutama warna dan tekstur permen jelly, serta sifat kimia berupa kadar air. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan lama pemasakan permen jelly terbaik sehingga diperoleh produk permen jelly susu kambing dengan sifat sensori, sifat kimia, dan sifat fisik terbaik dan sesuai dengan SNI 3547-2-2008.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah terdapat pengaruh lama pemasakan terhadap sifat sensori, sifat kimia, dan sifat fisik permen jelly susu kambing yang sesuai dengan SNI 3547-2-2008 tentang permen jelly.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Susu Kambing

Susu merupakan cairan berwarna putih yang diperoleh dari hewan seperti sapi, kuda, kerbau, unta, dan juga kambing yang memiliki nilai gizi yang tinggi. Susu dihasilkan oleh kelenjar susu mamalia (ambing) yang kemudian diperah untuk dikeluarkan susunya. Susu mengandung komponen gizi penting seperti protein, laktosa, lemak, vitamin dan mineral. Kandungan yang terdapat di dalam susu dapat berbeda-beda tergantung dari jenis hewan, pakan hewan, umur hewan, waktu laktasi, dan juga interval pemerahan (Arief dkk., 2018). Jenis hewan yang berbeda akan menghasilkan kandungan gizi yang berbeda, seperti kandungan gizi susu kambing lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan gizi susu sapi. Syarat mutu susu diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 3141-1-2011 tentang syarat mutu susu segar. Syarat mutu susu segar dapat dilihat pada Tabel 1.

Susu kambing merupakan cairan berwarna putih yang diperoleh dari hewan jenis ruminansia yaitu kambing (*Capra aegagrus hircus*). Susu kambing diketahui memiliki sifat antiseptik yang dapat mencegah pertumbuhan bakteri di dalam tubuh karena mengandung *fluorine* yang lebih banyak dari susu sapi. Lemak yang terkandung pada susu kambing lebih mudah dicerna karena memiliki asam lemak rantai pendek dan juga ukuran partikel yang lebih kecil. Protein pada susu kambing memiliki efek laktasif yang ringan sehingga tidak mudah menyebabkan diare (Moeljanto, 2002). Susu kambing dapat dikonsumsi tanpa dilakukan pemasakan terlebih dahulu, dengan syarat berasal dari kambing dengan kondisi yang sehat terutama pada bagian ambing hewan. Apabila mengkonsumsi susu

kambing segar dengan kondisi ambing yang tidak baik akan menimbulkan bau prengus pada susu kambing.

Tabel 1. Syarat mutu susu segar menurut SNI 3141-1-2011

No	Karakteristik	Satuan	Syarat
1.	Berat Jenis (pada suhu 27,5°C) minimum	g/ml	1,0270
2.	Kadar lemak minimum	%	3,0
3.	Kadar bahan kering tanpa lemak minimum	%	7,8
4.	Kadar protein minimum	%	2,8
5.	Warna, bau, rasa, kekentalan	-	Tidak ada perubahan
6.	Derajat asam	°SH	6,0-7,5
7.	pH	-	6,3-6,8
8.	Uji alkohol (70%) v/v	-	Negatif
9.	Cemaran mikroba maksimum:		
	1. <i>Total Plate Count</i>	CFU/ml	1x10 ⁶
	2. <i>Staphylococcus aureus</i>	CFU/ml	1x10 ²
	3. <i>Enterobacteriaceae</i>	CFU/ml	1x10 ³
10.	Jumlah sel somatis maksimum	Sel/ml	4x10 ⁵
11.	Residu antibiotika (golongan Penisilin, Tetrasiklin, Aminoglikosida, Makrolida)	-	Negatif
12.	Uji pemalsuan	-	Negatif
13.	Titik beku	°C	-0,520 s.d -0,560
14.	Uji peroxidase	-	Positif
15.	Cemaran logam berat maksimum:		
	1. Timbal (Pb)	µg/ml	0,02
	2. Merkuri (Hg)	µg/ml	0,03
	3. Arsen (As)	µg/ml	0,1

Sumber: SNI 3141-1-2011 (2011)

Susu kambing memiliki komponen gizi yang lebih baik dari susu hewan ruminansia lain seperti sapi. Kandungan gizi pada susu sapi diantaranya protein 3,2%, lemak 3,6%, mineral 0,7% dan laktosa 4,7%. Sedangkan, susu kambing memiliki kandungan gizi, yaitu protein 3,4%, lemak 3,8%, mineral 0,8% dan laktosa 4,1% (Moeljanto, 2002). Vitamin yang terkandung pada susu kambing seperti vitamin B6, B12, dan kemampuan untuk mengubah karoten menjadi vitamin A. Mineral yang terkandung pada susu kambing diantaranya kalsium, magnesium, fosfor, mangan, kalium, klorin, dan juga zat besi. Enzim-enzim yang terkandung pada susu kambing yang berguna untuk proses pencernaan diantaranya enzim lipase, alkaline fosfatase, ribonuclease, dan juga xantin oksidase.

Susu kambing dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan produk turunan susu. Produk turunan susu kambing yang dapat dimanfaatkan diantaranya yoghurt susu kambing, permen susu kambing, keju, permen jelly susu kambing, sabun susu kambing, dan juga bahan dasar kosmetik. Selain pemanfaatan sebagai produk turunan susu, susu kambing juga memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Kandungan protein pada susu kambing dapat dimanfaatkan sebagai pembangun sel-sel tubuh, memperbaiki kerusakan jaringan otak dan system saraf. Selain itu, kandungan florin pada susu kambing berfungsi sebagai antiseptik (Moeljanto, 2002). Kandungan kalsium yang tinggi pada susu kambing dapat dimanfaatkan untuk penyembuhan rematik dan mencegah osteoporosis. Susu kambing juga dapat berfungsi sebagai antikanker.

2.2 Permen

Permen merupakan makanan ringan dari gula-gulaan dengan kalori tinggi yang terbuat dari campuran gula kristal putih, sirup fruktosa, air, dengan atau tanpa pewarna dan perisa tambahan yang diizinkan. Bahan utama dari pembuatan permen adalah gula kristal putih, gula kristal putih merupakan salah satu jenis gula yang memiliki senyawa kimia bercitarasa manis dan berwarna putih. Gula kristal putih umumnya dijadikan sebagai bahan pemanis, pengawet, pembentuk

cita rasa, dan juga pembentuk tekstur pada industri pangan. Jenis permen ada berbagai macam seperti permen jelly, permen keras, lolipop, caramel, *marshmallow*, *turkish delight*, permen jahe, kembang gula, *cotton candy*, dan masih banyak lagi. Namun, pada umumnya permen terbagi menjadi dua jenis, yaitu permen keras (*hard candy*) dan juga permen lunak (*soft candy*). Permen keras identik dengan tekstur yang keras dan kokoh, sedangkan permen jelly atau permen lunak identik dengan tekstur yang kenyal (Amir dkk., 2017).

Menurut SNI (2008), permen keras (*hard candy*) adalah jenis makanan ringan dengan bentuk padat dan terbuat dari gula sebagai bahan utama, yang kemudian dicampurkan dengan bahan pemanis dengan atau tanpa bahan tambahan lain yang diizinkan. Permen keras memiliki karakteristik tekstur yang kuat dan kokoh, namun dapat larut apabila terkena air. Permen keras memiliki kadar air yang lebih rendah dari permen jelly, yaitu 3,5% sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. Hal ini yang menyebabkan permen keras memiliki umur simpan yang lebih lama, karena mikroorganisme sulit untuk tumbuh.

Sedangkan, menurut SNI (2008), permen lunak adalah jenis makanan ringan dengan tekstur lunak atau kenyal yang terbuat dari gula sebagai bahan utama, yang kemudian dicampurkan dengan bahan pemanis dengan atau tanpa bahan tambahan lain yang diizinkan. Permen lunak atau permen jelly identik dengan tekstur permen yang kenyal dan warna yang transparan. Kadar air permen jelly lebih tinggi jika dibandingkan dengan permen keras, yaitu maksimal 20% sesuai dengan standar nasional Indonesia. Tingginya kadar air pada permen jelly berpengaruh terhadap masa simpan permen yang lebih singkat jika dibandingkan dengan permen keras.

2.3 Permen Jelly

Menurut SNI (2008), permen jelly merupakan kembang gula dengan tekstur lunak, yang dibuat dengan campuran hidrokoloid seperti agar-agar, gelatin, pektin, gum arab, karagenan, dan lain-lain. Permen jelly umumnya terbuat dari

campuran sari buah, namun saat ini permen jelly sudah lebih berkembang dan dapat terbuat dari berbagai bahan pangan seperti susu, madu, sari sayuran, dan lain-lain. Warna dari permen jelly sendiri identik dengan warna yang transparan, namun saat ini tersedia permen jelly dengan berbagai macam warna. Permen jelly terbuat dari gula yang dicampurkan dengan bahan hidrokoloid, fungsi bahan hidrokoloid ini adalah untuk membantuk permen jelly membentuk gel pada saat pemasakan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi mutu dari permen jelly diantaranya adalah bahan hidrokoloid yang digunakan, suhu dan lama pemasakan, serta bahan campuran lain yang digunakan.

2.4 Bahan Baku Permen Jelly

Pembuatan permen jelly menggunakan bahan baku seperti bahan pemanis (gula kristal putih dan sirup glukosa), asam sitrat, sari buah atau sejenisnya, dan bahan pembentuk gel (karagenan, gum arab, pektin, agar-agar, dan lain-lain). Bahan pemanis dan bahan pembentuk gel yang digunakan tergantung dari hasil akhir yang ingin dihasilkan, hal ini dikarenakan terdapat berbagai jenis bahan pemanis dan pembentuk gel yang dapat digunakan untuk pembuatan permen jelly.

2.4.1 Sukrosa

Gula sebagai karbohidrat yang dapat dimanfaatkan sebagai campuran bahan tambahan pangan dengan sumber energi yang tinggi. Industri yang bergerak dalam bidang pangan menyebut gula sebagai sukrosa. Sukrosa ini terbentuk dari gabungan molekul gula yaitu L-Fruktosa dan D-Glukosa yang merupakan golongan karbohidrat sederhana yaitu disakarida. Sukrosa terbentuk dengan bantuan zat pembawa pospat uridin tripospat (UTP) yang kemudian akan membentuk uridin diposoglukosa (UDPG) dan piropospat. Uridin diposoglukosa kemudian akan berreaksi dengan fruktosa6-pospat dan menghasilkan sukrosa-pospat, setelah itu akan dipecah oleh enzim pospatase menjadi sukrosa (Helmiyesi dkk., 2008). Sukrosa memiliki rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$, yang memiliki sifat tidak berwarna, larut dalam pelarut polar tidak

larut dalam eter dan kloroform, dengan titik lebur 180°C , dan berbentuk kristal. Mutu sukrosa dipengaruhi oleh proses produksinya dari mulai kualitas nira, ekstraksi, pemurnian, evaporasi, kristalisasi, sentrifugasi, dan proses pengemasan.

Pembuatan permen menggunakan sukrosa sebagai pemberi rasa manis, menentukan warna karena proses karamelisasi, pengawet, dan juga membentuk tekstur permen. Sukrosa sangat berpengaruh terhadap proses pembuatan permen, terutama dalam mempengaruhi tekstur. Sukrosa dapat larut di dalam air dan dapat meningkatkan titik didih larutan. Sukrosa dapat mengurangi aktivitas air (A_w) serta dapat menyebabkan plasmolisis sel bakteri berupa lepasnya protoplasma dari dinding sel, sehingga dapat bersifat sebagai pengawet (Arizona dkk., 2021). Selain dari fungsi sukrosa di atas, sukrosa dapat memberikan pengaruh terhadap pembentukan gel pada permen. Pada proses pemasakan permen, kadar gula total akan meningkat, hal ini dikarenakan terjadi hidrolisis sukrosa selama proses pemasakan. Proses hidrolisis sukrosa ini akan terurai menjadi fruktosa dan glukosa (gula invert).

Syarat mutu gula yang dapat digunakan untuk dicampurkan ke dalam bahan pangan telah diatur oleh Badan Standar Nasional no 3140-3-2010 mengenai syarat mutu gula kristal putih. Gula Kristal Putih (GKP) dikelompokkan menjadi GKP I dan GKP II dengan standar mutu warna kristal 4,0-7,5 CT dan 7,6-10,0 CT, serta warna larutan 81-200 IU dan 201-300 IU. Hal yang perlu diperhatikan dalam pengolahan permen menggunakan sukrosa adalah tingkat kelarutan sukrosa. Sukrosa mudah mengalami kristalisasi dalam konsentrasi tinggi, sehingga perlu bahan tambahan lain yang dapat mencegah terjadinya kristalisasi dengan meningkatkan kelarutan. Salah satu bahan tambahan pangan yang biasa digunakan adalah sirup glukosa.

2.4.2 Sirup Glukosa

Sirup glukosa merupakan sirup gula atau gula cair yang diperoleh dari proses hidrolisis pati (amilum). Sirup glukosa adalah salah satu gula dengan kalori yang

rendah dan biasa digunakan dalam campuran bahan makanan ataupun minuman. Sirup glukosa umumnya digunakan sebagai bahan tambahan pangan atau BTP pada industri yoghurt, es krim, coklat, dan lain-lain. Sirup glukosa memiliki tekstur yang cair, sehingga memudahkan untuk dicampurkan ke dalam bahan makanan atau minuman. Sirup glukosa ini memiliki tingkat kemanisan 1,8 kali lebih tinggi dari gula biasa, dengan kalori hanya 3,9 kalori/gram (Qonitah dkk., 2016).

Sehingga, sirup glukosa sangat cocok untuk dicampurkan ke makanan dan minuman manis seperti permen, biskuit, dan lain-lain. Fungsi dari sirup glukosa sendiri pada industri makanan sebagai bahan pemberi tekstur halus, pencegah pembusukan, pengawet, penguat citarasa makanan dan juga pencegah kritalisasi gula. Sirup glukosa memiliki sifat mampu menahan air, sehingga sulit untuk mengkristal. Sirup glukosa dapat meningkatkan viskositas dari suatu bahan, salah satunya adalah permen. Tingkat kekerasan tekstur pada permen lunak dapat diatur salah satunya dengan penambahan sirup glukosa, karena memiliki sifat yang sulit mengkristal sehingga tekstur keras pada permen lunak dapat dihindari. Sirup glukosa dapat meningkatkan viskositas permen sehingga tekstur permen tidak lengket, serta dapat mengurangi perpindahan molekul karbohidrat (Mandei, 2014). Akan tetapi, sirup glukosa memiliki sifat yang mudah terjadi hidrolisis karena wujudnya yang cair. Sirup glukosa mudah untuk menguap selama proses pemasakan jika dibandingkan dengan gula kristal putih.

2.4.4 Gum Arab

Gum arab merupakan salah satu jenis hidrokoloid golongan polisakarida alami yang umumnya digunakan untuk campuran makanan dan berasal dari getah batang pohon akasia (*Acacia sp.*). Pohon akasia merupakan jenis pohon polong-polongan atau *legume* dan merupakan famili Leguminoceae. Gum arab tersusun dari D-galaktosa, L-arabinosa, L-ramnosa, dan juga D-glukoronat. Gum arab terdiri dari polisakarida dengan berat molekul 250.000-1.000.000, selain itu juga mengandung kalsium, arabinose, ramnisa, magnesium, kalium yang kemudian

menghasilkan galaktosa, dan juga asam galakturonat setelah proses hidrolisis. Komposisi kimia gum arab dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Komposisi kimia gum arab per 100g bahan

Zat Gizi	Jumlah
Kadar air (%)	10,8
Kadar protein (%)	1,7
Kadar abu (%)	3,4
Total karbohidrat (g)	86,6
Serat makanan larut (g)	86,6
Sodium (mg)	14,0
Potassium (mg)	310,0
Kalsium (mg)	1117,0
Magnesium (mg)	292,0
Besi (mg)	2,0

Sumber: Rabah and Abdalla (2012)

Tabel 3. Karakteristik gum arab dari akasia Senegal dan akasia seyal

Kandungan	Akasia Senegal	Akasia seyal
% galaktosa	44	38
% arabinosa	27	46
% ramnosa	13	4
% asam glukuronat	14,5	6,5
4-O-methyl asam glukuronat	1,5	5,5
% nitrogen	0,36	0,15
Rotasi spesifik/derajat	-30	+51
Massa molekul rata-rata	380.000	850.000

Sumber: Williams and Phillips (2004).

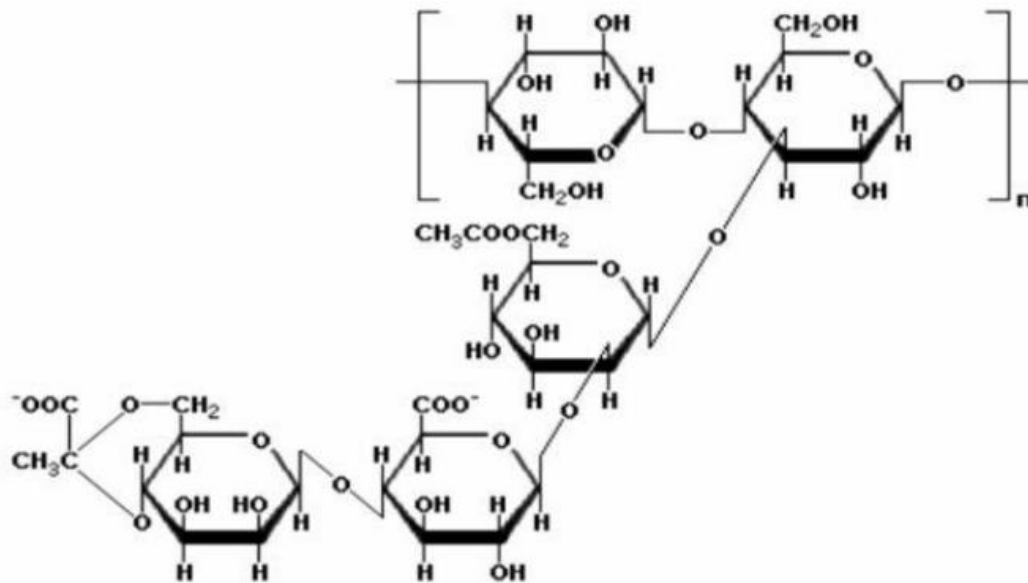
Gum arab dapat berfungsi sebagai penstabil, pembentuk gel, bahan pengisi, dan lain sebagainya. Gum arab merupakan hidrokoloid yang paling mudah untuk larut dengan pelarut polar seperti air. Karakteristik mudah larut ini lebih tinggi jika

dibandingkan dengan jenis hidrokoloid lain seperti agar-agar, karagenan, alginat, dan lain-lain. Gum arab memiliki kemampuan untuk dapat mengikat air dengan baik pada bahan dan bersifat hidrofilik.

Sehingga sering dijadikan sebagai bahan penstabil pada industri makanan. Namun, sifat penstabil pada gum arab ini akan berakibat pada tingginya kadar air pada bahan (Wahyunita dkk., 2022). gum arab memiliki struktur polisakarida yang kompleks dengan sebagian besar kandungan pati di dalamnya. Sehingga, menyebabkan sifat gum arab menjadi higroskopis dan dapat menahan air lebih banyak pada bahan dan sulit untuk diuapkan.

Selain sifatnya yang dapat menstabilkan bahan, gum arab juga dapat berfungsi sebagai pembentuk gel. Gum arab tersusun dari gugus glikoprotein (GP) dan juga arabino galaktan protein (AGP) yang berfungsi sebagai pengemulsi dan juga pengental. Gum arab bekerja sebagai pendorong pembentukan emulsi serta dapat mencegah terjadinya kristalisasi pada gula, sehingga dapat membentuk tekstur di dalam media gula (Gitawuri, 2014). Proses emulsi pada gum arab harus diperhatikan selama proses pemasakan.

Suhu pemasakan yang tidak terkontrol dapat mengakibatkan terjadinya degradasi pada struktur gum arab, sehingga mengurangi emulsifikasinya, akan tetapi sifat pengental pada gum arab tidak terlalu tinggi. Selain itu, lama proses pemasakan bahan hidrokoloid akan mempengaruhi tekstur dari jelly. Sifat pembentuk gel pada gum arab tidak terlalu tinggi jika dibandingkan dengan jenis hidrokoloid lainnya. Sehingga perlu ditambahkan jenis hidrokoloid lain yang dapat menyempurnakan pembentukan gel pada bahan yang dicampurkan gum arab. Struktur kimia gum arab dapat dilihat pada Gambar 1.

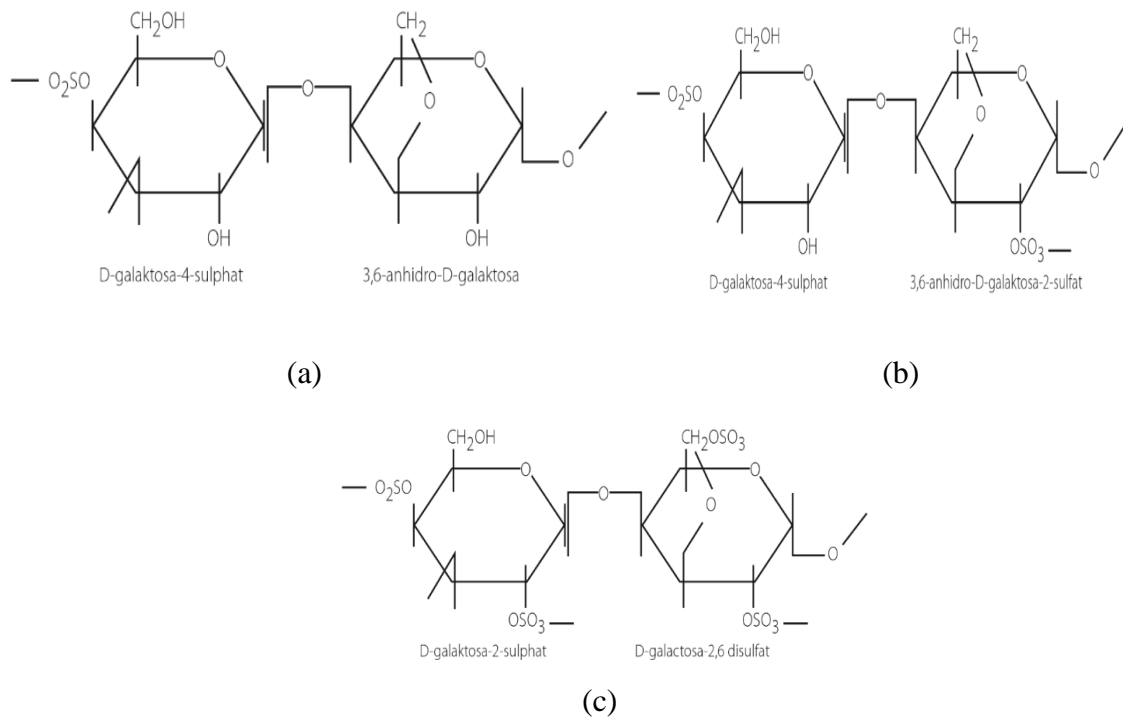


Gambar 1. Struktur kimia gum arab
Sumber: Williams and Phillips (2004)

2.4.5 Karagenan

Karagenan merupakan jenis hidrokoloid polisakarida kompleks yang berasal dari rumput laut atau alga dengan cara ekstraksi. Karagenan merupakan bagian dari famili *Rhodophyceae* yang terdiri dari struktur rantai poliglukan bersulfat dengan berat molekul lebih dari 100.000. Terdapat beberapa tipe karagenan yang biasa digunakan pada industri, yaitu κ -karagenan (*E. cottoni*), λ -karagenan (*E. spinosum*), dan ι -karagenan. Struktur polisakarida karagenan sendiri terdiri dari L-galaktosa 3,6-anhidrogalaktosa dan D-galaktosa dengan ikatan α 1,3 dan β 1,4 yang mengandung atau tidak mengandung sulfat (Anggadiredjo, 2006).

Karagenan sebagian besar mengandung magnesium, natrium, kalsium yang dapat berikatan dengan gugus ester sulfat dari kopolimer 3,6-anhidrogalaktosa dan galaktosa. Struktur kimia karagenan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur karagenan (a) karagenan tipe kappa; (b) karagenan tipe iota; (c) karagenan tipe lambda
 Sumber: Peranginangin dkk (2013)

Karagenan berfungsi sebagai bahan pembentuk gel, bahan pengental atau penstabil, dan juga bahan pengisi. Karagenan juga digunakan sebagai bahan pengendali kandungan air di dalam bahan pangan, penstabil makanan, dan juga mengendalikan tekstur. Jenis-jenis karagenan memiliki sifat pembentuk gel yang berbeda-beda. Karagenan jenis kappa memiliki sifat pembentuk gel yang kuat dan juga padat, dan dapat membentuk gel dengan potassium. Karagenan jenis kappa ini akan membentuk gel yang jernih apabila bercampur dengan gula, serta bersifat sineresis. Kemudian, karagenan jenis iota memiliki sifat pembentuk gel yang elastis bila bereaksi dengan garam-garam kalsium, dan juga stabil dalam keadaan dilelehkan maupun beku. Karagenan jenis iota ini akan menghasilkan warna yang bening dan tidak terjadi sineresis. Terakhir, karagenan jenis lambda tidak dapat membentuk gel dan memiliki viskositas larutan yang tinggi, namun dapat berfungsi mengentalkan (Peranginangin dkk., 2013).

Karagenan berguna untuk mengubah bahan berbentuk cairan menjadi padatan dan sebaliknya dengan membentuk gel (*reversible*). Karagenan stabil dalam larutan asam dan dapat membentuk gel yang kuat karena memiliki sifat yang hidrofilik yaitu mampu menahan air di dalam bahan. Penggunaan karagenan pada industri makanan akan menghasilkan atau membentuk gel yang kuat, elastis, lembut, stabil, beberapa tidak terjadi sineresis, serta memiliki viskositas yang tinggi. Suhu dan lama pemasakan karagenan sangat mempengaruhi sifat sensori seperti warna dan tekstur dari makanan, selain itu juga mempengaruhi kadar air makanan tersebut. Semakin lama waktu pemasakan akan mempengaruhi kekuatan gel (semakin cair), serta semakin tinggi suhu pemasakan akan mempengaruhi tekstur (tidak dapat membentuk gel) pada makanan (Putri dkk., 2015).

Kadar abu pada bahan pangan yang mengandung karagenan akan semakin tinggi karena karagenan memiliki kandungan mineral yang tinggi dan beragam seperti Cl, K, Ca, Na, Fe, Mg, S, dan Iod (Anggraini, 2022). Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pembentukan gel pada karagenan adalah suhu, lama pemasakan, konsentrasi, pH, ester sulfat, dan juga gula. Suhu pada pembentukan gel karagenan dapat mempengaruhi tekstur akhir dari bahan makanan, serta bersifat *reversible* (suhu rendah fase sol dan suhu tinggi fase solid). Lama pemasakan gel yang digunakan dapat mempengaruhi proses pembentukan gel.

2.5 Lama Pemasakan Permen Jelly

Proses pemasakan permen jelly sangat berpengaruh terhadap produk akhir permen jelly yang dihasilkan. Proses pemasakan permen jelly beragam, mulai dari 5 menit, 10 menit, 15 menit, 20 menit, 30 menit, dan dapat lebih dari itu. Proses pemasakan pada permen jelly dapat berpengaruh terhadap sifat sensori permen jelly yang dihasilkan khususnya warna serta tekstur yang dihasilkan. Permen jelly yang dimasak terlalu lama dapat mengakibatkan warna kecoklatan, hal ini disebabkan oleh terjadinya proses karamelisasi pada gula selama proses pemasakan. Akibatnya permen jelly memiliki warna yang tidak bagus dan dapat menurunkan nilai sensori dari warna permen jelly.

Lama pemasakan permen jelly juga dapat berpengaruh terhadap tekstur dari permen jelly yang dihasilkan. Proses pemasakan permen jelly yang terlalu cepat mengakibatkan bahan-bahan permen jelly yang dimasak belum tercampur secara sempurna dan dapat terjadi proses kristalisasi pada gula. Proses pemasakan yang terlalu cepat juga mengakibatkan bahan pembentuk gel tidak dapat membentuk gel yang kuat, sehingga mudah hancur. Sedangkan, permen jelly yang terlalu lama dimasak dapat melemahkan bahan pembentuk gel sehingga tidak dapat mengikat air, akibatnya terjadi peristiwa sineresis pada permen jelly. Sineresis terjadi akibat kontraksi dari bahan pembentuk gel sehingga keluarnya air dari dalam gel. Sineresis pada bahan pangan dapat mengakibatkan berkurangnya bobot akibat kehilangan air (Anggraeni, 2020).

Selain dapat mempengaruhi sifat sensori permen jelly, proses pemasakan juga dapat berpengaruh terhadap sifat kimia permen jelly, khususnya kadar air dari permen jelly. Menurut Jumri dkk (2015), proses pemasakan dapat berpengaruh terhadap kadar air permen jelly yang dihasilkan. Proses pemasakan permen jelly yang terlalu cepat dapat meningkatkan kadar air, hal terjadi akibat air tidak teruapkan secara sempurna pada proses pemasakan (Faridah, 2006). Kadar air pada permen jelly yang terlalu tinggi dapat merusak permen jelly karena terserang mikroba. Kadar air permen jelly menurut SNI (2008) maksimal adalah 20%.

2.6 Mutu Permen Jelly

Permen jelly merupakan makanan ringan yang memiliki tekstur lunak dan bercita rasa manis. Permen jelly terbuat dari campuran komponen gula, hidrokoloid atau bahan pembentuk gel, air, asam sitrat, serta bahan tambahan lain yang diizinkan. Pencampuran bahan-bahan di atas dan perlakuan selama proses pembuatan akan berpengaruh terhadap karakteristik permen jelly yang dihasilkan. Karakteristik permen jelly yang dihasilkan dapat berupa sensori (warna, rasa, aroma, dan tekstur), kadar air, kadar abu, kadar gula perduksi, kadar mikroba, dan lain sebagainya. Karakteristik atau syarat mutu permen jelly telah diatur oleh Badan

Standarisasi Nasional (BSN) yaitu SNI 3547-2-2008 tentang permen lunak atau permen jelly. Syarat mutu permen jelly menurut SNI (2008) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Syarat mutu permen jelly menurut SNI 3547-2-2008

Kriteria Uji	Satuan	Syarat Mutu
Keadaan		
- Rasa		Normal
- Bau		Normal
Kadar Air	%fraksi massa	Max 20,0
Kadar Abu	%fraksi massa	Max 3,0
Gula Pereduksi (gula invert)	%fraksi massa	Max 25,0
Sakarosa	%fraksi massa	Min 27,0
Cemaran Logam		
- Timbal (pb)	mg/Kg	Max 2,0
- Tembaga (Cu)	mg/Kg	Max 2,0
- Timah (Sn)	mg/Kg	Max 4,0
- Raksa (Hg)	mg/Kg	Max 0,03
Cemaran Arcen (As)	mg/Kg	Max 1,0
Cemaran Mikroba		
- Angka Lempeng Total	koloni/g	Max 5×10^4
- Bakteri <i>coliform</i>	APM/g	Max 20
- <i>E.coli</i>	APM/g	<3
- <i>Salmonella</i>		Negatif/25g
- <i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	Max 1×10^2
- Kapang dan Khamir	koloni/g	Max 1×10^2

Sumber: SNI 3547-2-2008 (2008)

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, serta Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung, pada bulan November 2023-Januari 2024.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah susu kambing segar yang diperoleh di peternakan kambing jl Pramuka, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung, gum arab dan karagenan (KR 02) yang diperoleh di toko *E-commerce*. Bahan-bahan tambahan lain seperti gula kristal putih, sirup glukosa, dan air. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk keperluan analisis penelitian ini adalah aquades, larutan Luff-Schroorl, Na_2CO_3 , KI 20%, H_2SO_4 25% 3 M, NaOH 0,1 M, HCL 25% 0,1 M, Pb-asetat, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 10%, dan Na-Thiosulfat 0,1 N.

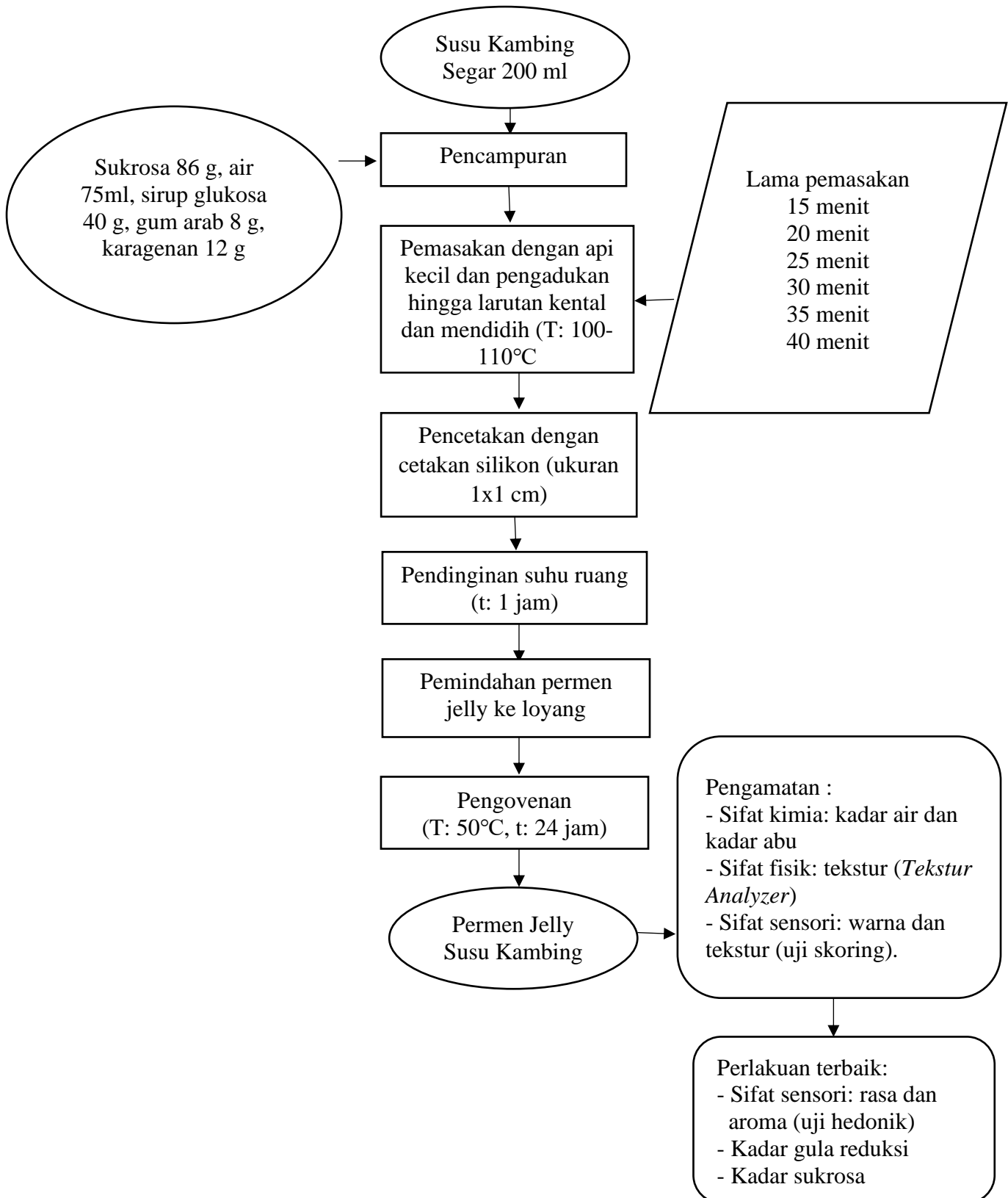
Peralatan yang digunakan untuk penelitian pembuatan permen jelly susu kambing ini antara lain timbangan analitik, baskom, wajan teflon, panci, alumunium foil, sendok, mangkuk, kompor, pengaduk, cetakan 1x1 cm, oven dan thermometer. Alat-alat yang digunakan untuk analisis sensori, kimia, dan fisik adalah seperangkat alat uji sensori, cawan porselin, oven, tanur, alat-alat gelas, desilator, neraca analitik, dan *Textur Analyzer Brookfield CT-3*

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 kali ulangan. Penelitian dilakukan menggunakan faktor tunggal yaitu lama pemasakan setelah adonan mendidih yang terdiri dari 6 taraf yaitu: 15 menit, 20 menit, 25 menit, 30 menit, 35 menit, dan 40 menit. Perlakuan tersebut diulang sebanyak 4 kali. Data yang diperoleh diuji kehomogennannya dengan uji Bartlett dan penambahan data dengan uji Tuckey. Kemudian, data tersebut dilakukan analisis sidak ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh antara perlakuan. Setelah itu, untuk mengetahui pengaruh antara perlakuan, data diuji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Proses pembuatan permen jelly mula-mula susu kambing diukur sebanyak 200 ml untuk setiap perlakuan. Ditambahkan gula kristal putih sebanyak 86 g, karagenan 12 g, gum arab 8 g dan sirup glukosa 40 g pada setiap perlakuan, air 75 ml ditambahkan untuk melarutkan gum arab dan karagenan. Setelah itu, seluruh bahan dimasukkan ke dalam panci, kemudian dimasak dengan api kecil dan dilakukan pengadukan hingga mendidih dan mengental dengan suhu 100-110°C. Penelitian ini menggunakan perlakuan taraf lama pemasakan permen jelly setelah mendidih selama 15 menit, 20 menit, 25 menit, 30 menit, 35 menit, dan 40 menit. Tuang adonan permen jelly ke dalam cetakan silikon ukuran 1x1 cm. Didinginkan adonan permen jelly selama 1 jam pada suhu ruang, kemudian dipindahkan ke dalam Loyang yang telah dilapisi alumunium foil. Dikeringkan permen jelly dengan oven suhu 50°C selama 24 jam. Proses pembuatan permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan permen jelly dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir proses pembuatan permen jelly susu kambing
 Sumber: Anggraini (2022) dan Eletra dkk (2013) yang telah dimodifikasi

3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian permen jelly meliputi sifat kimia yaitu kadar air (SNI 3547-2-2008, 2008) dan kadar abu (SNI 3547-2-2008, 2008), sifat sensori skoring (warna dan tekstur) (Setyaningsih dkk., 2010), dan sifat fisik berupa tekstur (Indiarto dkk., 2012). Pengujian dilanjutkan dengan menentukan hasil terbaik dari pengujian sensori dan kimia yang sesuai dengan SNI 3547-2-2008, kemudian dilakukan pengujian kimia kembali meliputi kadar sukrosa (SNI 3547-2-2008, 2008), dan kadar gula reduksi (SNI 3547-2-2008, 2008). Terakhir, dilakukan pengujian sensori hedonik (aroma dan rasa).

3.5.1 Uji Sensori

Pengujian sensori dilakukan terhadap parameter warna, rasa, aroma, dan tekstur permen jelly. Penilaian terhadap parameter warna dan tekstur menggunakan pengujian skoring dengan 20 panelis terlatih. Panelis dipilih berdasarkan hasil seleksi panelis terlatih. Pertama, dilakukan praseleksi dengan mengisi kuisioner, untuk melihat apakah peserta calon panelis memiliki kualifikasi sesuai dengan yang diinginkan peneliti.

Kedua, dilakukan seleksi dengan metode *triangle test* menggunakan sampel larutan asam sitrat, apabila menjawab benar lebih dari 60%, maka lolos ketahap selanjutnya. Terakhir, dilakukan pelatihan terhadap panelis yang lolos seleksi tahap 2, kemudian dilakukan pengujian dengan menggunakan satu set sampel larutan asam sitrat dengan tingkat perbedaan konsentrasi sedang hingga minimal 10 kali pengujian, apabila panelis menjawab benar (jumlah lebih dari 40%) maka dinyatakan sebagai panelis terlatih. Kemudian, dilakukan pengujian hedonik (tingkat kesukaan) terhadap rasa dan aroma permen jelly susu kambing dan permen jelly susu komersial dengan 30 panelis tidak terlatih (Setyaningsih dkk., 2010). Berikut merupakan contoh kuisioner yang akan digunakan dalam pengujian sensori warna, rasa, aroma, dan tekstur dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Lembar kuisioner pengujian skoring permen jelly susu kambing

Nama:	Produk: Permen Jelly Susu Kambing													
Tanggal:														
<p>Di hadapan anda disajikan sampel permen jelly susu kambing yang diberikan kode secara acak. Anda diminta untuk menilai warna dan tekstur sampel tersebut. Berilah penilaian anda dengan cara menuliskan skor dibawah kode sampel pada tabel penilaian berikut:</p>														
Tabel penilaian uji sensori permen jelly susu kambing														
Penilaian	Kode sampel													
	261	126	899	252	206	101								
Warna														
Tekstur														
<p>Keterangan untuk penilaian:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Tekstur</td> <td style="width: 50%;">Warna</td> </tr> <tr> <td>5 = Kenyal</td> <td>5 = Kuning kecoklatan</td> </tr> <tr> <td>3 = Agak kenyal</td> <td>3 = Coklat</td> </tr> <tr> <td>1 = Lunak</td> <td>1 = Coklat kehitaman</td> </tr> </table>							Tekstur	Warna	5 = Kenyal	5 = Kuning kecoklatan	3 = Agak kenyal	3 = Coklat	1 = Lunak	1 = Coklat kehitaman
Tekstur	Warna													
5 = Kenyal	5 = Kuning kecoklatan													
3 = Agak kenyal	3 = Coklat													
1 = Lunak	1 = Coklat kehitaman													
<p>Catatan: pengamatan dengan cara melihat dan menekan permen jelly dengan ibu jari dan telunjuk</p>														

Tabel 6. Lembar kuisioner uji hedonik permen jelly susu kambing

Nama:	Produk: Permen Jelly Susu Kambing			
Tanggal:				
<p>Di hadapan anda disajikan sampel permen jelly susu kambing dan permen jelly komersial yang diberikan kode secara acak. Anda diminta untuk menilai rasa dan aroma sampel tersebut berdasarkan tingkat kesukaan terhadap permen jelly tersebut. Berilah penilaian anda dengan cara menuliskan skor dibawah kode sampel pada tabel penilaian berikut:</p>				
Tabel penilaian uji sensori permen jelly susu kambing				
Penilaian	Kode sampel			
	261	126		
Rasa				
Aroma				
<p>Keterangan untuk penilaian:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Rasa 5 = Sangat suka 4 = Suka 3 = Agak suka 2 = Tidak suka 1 = Sangat tidak suka </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Aroma 5 = Sangat suka 4 = Suka 3 = Agak suka 2 = Tidak suka 1 = Sangat tidak suka </td> </tr> </table>			Rasa 5 = Sangat suka 4 = Suka 3 = Agak suka 2 = Tidak suka 1 = Sangat tidak suka	Aroma 5 = Sangat suka 4 = Suka 3 = Agak suka 2 = Tidak suka 1 = Sangat tidak suka
Rasa 5 = Sangat suka 4 = Suka 3 = Agak suka 2 = Tidak suka 1 = Sangat tidak suka	Aroma 5 = Sangat suka 4 = Suka 3 = Agak suka 2 = Tidak suka 1 = Sangat tidak suka			
Catatan: pengamatan dengan cara mencicipi dan mencium permen jelly susu kambing				

3.5.2 Kadar Air

Pengujian kadar air pada permen jelly susu kambing dilakukan dengan metode gravimetri (SNI 3547-2-2008, 2008). Pengujian dilakukan dengan menggunakan oven selama 1 jam dengan suhu 100°C. Cawan porselen kosong beserta tutup dikeringkan terlebih dahulu selama 1 jam dengan suhu 100°C dalam oven. Kemudian, didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit untuk menghilangkan uap panas, lalu timbang. Selanjutnya, sampel ditimbang sebanyak 5g dalam cawan porselen yang telah diketahui berat kosongnya. Cawan dimasukan ke dalam oven pada suhu 100-105°C selama 3 jam. Setelah itu, didinginkan dalam desikator kembali selama 30 menit, lalu ditimbang. Kemudian, dilakukan secara berulang hingga berat cawan konstan. Rumus perhitungan kadar air adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{A-B}{A-C} \times 100\%$$

Keterangan:

A: Berat cawan + sampel sebelum pengeringan (g)

B: Berat cawan + sampel setelah pengeringan (g)

C: Berat cawan (g)

3.5.3 Kadar Abu

Pengujian kadar abu pada penelitian ini menggunakan metode pengabuan kering (SNI 3547-2-2008, 2008). Pengabuan dilakukan dengan mengabukan bahan-bahan organik yang dipecah menjadi air (H₂O) dan karbondioksida (CO₂), namun zat anorganik (abu) tidak terbakar. Cawan porselen disiapkan, lalu dikeringkan dalam tanur pada suhu 525°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang. Sampel sebanyak 5-10g ditimbang dalam cawan, lalu dipanaskan cawan beserta sampel dalam oven suhu 105°C sampai H₂O hilang. Cawan dipijarkan di atas bunsen pembakar sampai tidak mengeluarkan asap lagi. Cawan dimasukan kembali ke dalam tanur suhu 550°C

sampai terbentuk abu berwarna putih dan berat konstan, selama 5 jam. Cawan didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Rumus perhitungan kadar abu adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

A: Berat cawan kosong (g)

B: Berat cawan + abu sebelum pengeringan (g)

C: Berat cawan + abu setelah pengeringan (g)

3.5.4 Sifat Fisik

Pengujian sifat fisik dilakukan untuk mengetahui tingkat kekenyalan (*springiness*) dari permen jelly susu kambing dengan lama pemasakan yang berbeda-beda.

Pengujian dilakukan menggunakan *Texture Analyzer Brookfield CT-3* untuk melihat tingkat kekenyalan permen jelly susu kambing. Mula-mula permen jelly dipotong dengan ukuran yang sama, kemudian diletakkan di atas meja sampel. Sampel ditekan dengan probe (jarum) dengan tipe jarum tumpul sebanyak dua kali dengan trigger 8 g, deformation 3 mm, dan kecepatan 2,5 m/s. Pengujian kekenyalan dinilai dengan melihat tinggi puncak grafik penekanan sampel kedua (H2) dan penekan sampel pertama (H1) lalu dibagi dua (Indiarto dkk., 2012).

3.5.5 Kadar Gula Reduksi

Menurut SNI (3547-2-2008, 2008) pengujian kadar gula reduksi dilakukan dengan metode *Luff Schrool*. Mula-mula sampel ditimbang sebanyak 2g lalu dimasukan ke dalam labu ukur 250 ml, ditambahkan aquades, kemudian dihomogenkan. Pb-Asetat setengah basa ditambahkan sebanyak 5 ml, lalu dihomogenkan kembali. Selanjutnya, ditetaskan larutan $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 10% sebanyak 1 tetes. Perubahan yang terjadi diamati, apabila terdapat endapan putih maka dihentikan penambahan Pb-Asetat. Kemudian ditambahkan kembali 15 ml larutan $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 10%,

untuk menguji apakah larutan Pb-Asetat setengah basa sudah mengendap semuanya teteskan 1 hingga 2 tetes $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 10%. Jika tidak timbul endapan maka penambahan $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 10% sudah cukup. DiHomogenkan dan ditambahkan aquades hingga batas tera, kemudian dihomogenkan lagi, didiamkan dan disaring.

Sampel diambil sebanyak 10 ml lalu dimasukan ke dalam labu Erlenmeyer 500 ml. Ditambahkan 15 ml aquades dan 25 ml larutan *Luff Schrool* serta beberapa butir batu didih. Dihubungkan labu erlenmeyer dengan pendingin tegak, kemudian dipanaskan di atas pemanas listrik selama 10 menit (usahakan 3 menit sudah mendidih). Didinginkan di dalam wadah berisi air es (tidak boleh goyang). Kemudian, ditambahkan larutan KI 20% sebanyak 10 ml dan H_2SO_4 25% sebanyak 25 ml. Titar dengan larutan Na-Thiosulfat 0,1 N dengan indikator larutan kanji 0,5% (V_1). Ditetapkan blanko dengan 25 ml air dan 25 ml larutan *Luff Schrool* seperti cara di atas (V_2). Rumus perhitungan kadar gula reduksi dapat dilihat sebagai berikut:

$$\text{Gula reduksi \% , sebagai gula sebelum inversi} = \frac{W_1 \times \text{faktor pengenceran}}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

W = Berat sampel

W_1 = Berat glukosa, berdasarkan Tabel 7.

Jumlah Na-Thiosulfat 0,1 N yang dibutuhkan untuk mencari berat glukosa dalam tabel merupakan pengurangan volume titrasi blanko dengan volume titrasi sampel ($V_2 - V_1$)

Tabel 7. Penentuan glukosa, fruktosa, dan gula invert dalam satuan bahan dengan metode *luff school*

M1 0,1 N Na-Thiosulfat	Glukosa, fruktosa, gula invert mg		M1 0,1 N Na-Thiosulfat	Glukosa, fruktosa, gula invert mg	
		Δ			Δ
1.	2,4	2,4	13.	33,0	2,7
2.	4,8	2,4	14.	35,7	2,8
3.	7,2	2,5	15.	38,5	2,8
4.	9,7	2,5	16.	41,3	2,9
5.	12,2	2,5	17.	44,2	2,9
6.	14,7	2,5	18.	47,3	2,9
7.	17,2	2,6	19.	50,0	3,0
8.	19,8	2,6	20.	53,0	3,0
9.	22,4	2,6	21.	56,0	3,1
10.	25,0	2,6	22.	59,1	3,1
11.	27,6	2,7	23.	62,2	-
12.	30,3	2,7	24.	-	-

Sumber: SNI 3547-2-2008 (2008)

3.5.6 Kadar Sukrosa

Menurut SNI 3547-2-2008 (2008) pengujian kadar sukrosa dilakukan dengan metode *Luff Schrool*. Mula-mula sampel ditimbang sebanyak 2g, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 250 ml, kemudian ditambahkan aquades dan dihomogenkan. Ditambahkan Pb-Asetat setengah basa sebanyak 5 ml, lalu dihomogenkan kembali. Ditetaskan larutan $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 10% sebanyak 1 tetes, jika terdapat endapan putih maka penambahan Pb-Asetat dihentikan. Ditambahkan aquades hingga batas tera, lalu dihomogenkan kembali dan dilakukan penyaringan. Sampel hasil penyaringan diambil sebanyak 50 ml, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Ditambahkan HCL 25% sebanyak 25 ml. Dimasukan thermometer, lalu dilakukan hidrolisis di atas penangas listrik.

Suhu dipertahakan selama 10 menit apabila sudah mencapai 68-70°C, lalu didinginkan. Ditambahkan NaOH 30% sampai larutan netral (warna merah jambu) menggunakan indikator pp. Ditambahkan kembali aquades hingga batas tera lalu dihomogenkan. Diambil 10 ml larutan tersebut, kemudian dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 500 ml. Ditambahkan 25 ml larutan *Luff Schrool* dan 15 ml aquades serta beberapa butir batu mendidih. Labu Erlenmeyer disambungkan dengan pendingin tegak, lalu dipanaskan selama 10 menit (usahakan 3 menit mendidih) di atas penangas listrik. Didinginkan dalam wadah berisi es (tidak goyang). Kemudian, ditambahkan 10 ml larutan Na-Thiosulfat 0,1 N dengan indikator pati 0,5% (V_1). Dilakukan penetapan blanko dengan 25 ml aquades serta 25 ml larutan *Luff Schrool* sama seperti cara sebelumnya (V_2). Rumus perhitungan kadar sukrosa sebagai berikut:

$$\text{Sukrosa (\%)} = 0,95 \times (\% \text{ gula setelah inversi} - \% \text{ gula sebelum inversi})$$

Rumus tambahan:

$$\text{Gula sebelum inversi (\%)} = \text{kadar gula reduksi}$$

$$\text{Gula setelah inversi (\%)} = \frac{W_1 \times \text{faktor pengenceran}}{w} \times 100\%$$

Keterangan:

W = Berat sampel

W1 = Berat glukosa, berdasarkan Tabel 7.

Jumlah Na-Thiosulfat 0,1 N yang dibutuhkan untuk mencari berat glukosa dalam tabel merupakan pengurangan volume titrasi blanko dengan volume titrasi sampe ($V_2 - V_1$).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian lama pemasakan permen jelly susu kambing berpengaruh terhadap karakteristik permen jelly yang dihasilkan. Lama pemasakan permen jelly susu kambing berpengaruh terhadap sifat sensori (warna, rasa, aroma, dan tekstur), sifat kimia (kadar air), serta sifat fisik (tingkat kekenyalan) dari permen jelly susu kambing tersebut. Pemasakan selama 20 menit merupakan lama pemasakan terbaik pada permen jelly susu kambing dengan karakteristik sensori tekstur kenyal (4,00), warna kuning kecoklatan (4,38), tingkat kesukaan rasa (suka (4,23)), dan tingkat kesukaan aroma (agak suka (3,87)); karakteristik kimia kadar air 11,28%, kadar abu 0,82%, kadar gula reduksi 5,70%, dan kadar gula suksorsa 42,79%; karakteristik fisik berupa tingkat kekenyalan (*springiness*) dengan nilai 2,925 mm yang dimana telah memenuhi standar mutu permen jelly menurut SNI No. 3547-2-2008 tentang permen jelly.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang bahan pembentuk gel yang tepat dan komposisi bahan pembentuk gel, yang dapat digunakan untuk membuat permen jelly berbahan dasar susu, sehingga menghasilkan gel pembentuk permen jelly susu yang kokoh dan tidak mudah hancur.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, A. R., dan Ferdiansyah, M. K. 2017. Karakterisasi sifat fisiko-kimia dan organoleptik produk cookies tersubstitusi tepung suweg (*Amorphophallus campanulatus* BI). *Jurnal Pangan dan Gizi*. 7(1): 9-16.
- Amir, F., Noviani, E., dan Widari, N. S. 2017. Pembuatan permen susu kambing etawa dengan menggunakan buah kurma sebagai pengganti gula. *Jurnal Teknik UNIPA*. 15(1): 43-50.
- Anggadiredja, J. T., Zatnika, A., Purwoto, H., dan Istini, S. 2006. *Rumput Laut: Pembudidayaan, Pengolahan, dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial*. Penebar Swadaya. Yogyakarta. 148 hlm.
- Anggraeni, D. 2020. *Pengaruh penambahan ekstrak buah pepaya (Carica papaya L.) dan gula terhadap karakteristik fisik, kimia dan tingkat kesukaan permen jelly pepaya*. Skripsi thesis. Universitas Mercu Buana Yogyakarta. 48 hlm.
- Anggraini, O. S. 2022. Pengaruh formulasi karagenan dan gum arab terhadap sifat kimia, tingkat kekenyalan dan sifat sensori permen jelly labu kuning (*Cucurbita moschata*). Skripsi. Universitas Lampung. 69 hlm.
- Arief, R. W., Santri, N., dan Asnawi, R. 2018. Pengenalan pengolahan susu kambing di kecamatan sukadana kabupaten lampung timur (*Introduction of Goat Milk Processing in Sub-district of Sukadana, District of East Lampung of the Lampung Province*). *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*. 23(1):45-56.
- Arizona, K., Laswati, D. T., dan Rukmi, K. S. A. 2021. Studi Pembuatan Marshmallow dengan Variasi Konsentrasi Gelatin dan Sukrosa. *Agrotech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*. 3(2): 11-17.
- Arsa, M. 2016. *Proses pencoklatan (browning process) pada bahan pangan*. Universitas Udayana. Bali. 12 hlm.

- Bactiar, A., Ali, A., dan Rossi, E. 2017. Pembuatan permen jelly ekstrak jahe merah dengan penambahan karagenan. *Doctoral dissertation*. Riau University. 13 hlm.
- Bahri, M. A., Dwiloka, B., dan Setiani, B. E. 2020. Perubahan Derajat Kecerahan, Kekenyalan, Vitamin C, Dan Sifat Organoleptik Pada Permen Jelly Sari Jeruk Lemon (*Citrus limon*). *Jurnal Teknologi Pangan*. 4(2):96-102.
- BPS. 2022. Data produksi susu segar di Indoensia. Badan Pusat Statistik. Jakarta. 1 hlm.
- BPS Lampung. 2022. Data statistik konsumsi susu segar di Indonesia. Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. Lampung. 1 hlm.
- Cholissodin, I., Sutrisno, A. A. S., Hanum, L., dan Caesar, C. A. 2017. Optimasi kandungan gizi susu kambing peranakan etawa (pe) menggunakan elm-pso di upt pembibitan ternak dan hijauan makanan ternak singosari-malang. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK) p-ISSN, 2355, 7699*. 4(1): 31-36.
- Diandra, N., Ginting, Z., Kurniawan, E., Muhammad, M., dan Bahri, S. 2022. Pembuatan permen jeli dari sari kulit semangka dengan penambahan kadar gula. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*. 2(4): 16-25.
- Direktorat Jendral Agro. 2023. Tingkat konsumsi susu perkapita. Kementrian Industri Republik Indonesia. Indonesia
- Djurumudi, S. L., Montolalu, R. I., Pongoh, J., Dotulong, V., Lohoo, H. J., dan Makapedua, D. M. 2022. Mutu karagenan dengan menggunakan pelarut dan metode ekstraksi berbeda. *Media Teknologi Hasil Perikanan*. 10(2):80-85.
- Eletra, Y., Susilawati, S., dan Astuti, S. 2013. Pengaruh konsentrasi gelatin terhadap sifat organoleptik permen jelly susu kambing. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*. 18(2):185-195.
- Faridah, W. 2006. Perbandingan Pemanis (Sukrosa, Fruktosa, Glukosa) Terhadap Mutu Permen Jelly Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Faperta*. 25 (2):17-23.
- Gitawuri, G. 2014. Penambahan Gum Arab pada Minuman Madu Sari Buah Jambu Merah (*Psidium Guajava*) ditinjau dari pH, Viskositas, Tpc, dan Mutu Organoleptik. *Doctoral dissertation*. Universitas Brawijaya. 93 hlm.

- Helmiyési, H., Hastuti, R. B., dan Prihastanti, E. 2008. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar gula dan vitamin C pada buah jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *Microcarpa*). *Anatomi Fisiologi*. 16(2):33-37.
- Indiarto, R., Nurhadi, B., dan Subroto, E. 2012. Kajian karakteristik tekstur (*Texture profil analysis*) dan organoleptik daging ayam asap berbasis teknologi asap cair tempurung kelapa. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 5(2):106-116.
- Iwanda, D., Zulkifli, L., dan Mimi, N. (2016). Pengaruh Perbandingan Gum Arab dengan Karagenan dan Lama Pemasakan terhadap Mutu Jelly Markisa. *J. Rekayasa Pangan dan Pert.* 4(4):1-7.
- Jumri, J., Yusmarini, Y., dan Herawati, N. 2015. Mutu Permen Jelli Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) dengan Penambahan Karagenan dan Gum Arab. *Doctoral dissertation*. Riau University. 10 hlm.
- Kustyawati, M. E., Susilawati, Tobing, D., dan Trimaryanto., 2012. Profil asam lemak dan asam amino susu kambing segar dan terfermentasi (*Fatty acid and amino acid profile of fresh and fermented goat milk*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 23(1):47-47.
- Mandei, J. H. 2014. Komposisi beberapa senyawa gula dalam pembuatan permen keras dari buah pala. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*. 6(2):1-10.
- Melinda, E., Herijanto, S., dan Evadewi, F. D. 2022. Pengaruh penambahan konsentrasi susu kambing terhadap aroma dan warna pada sabun padat. *Media Peternakan*. 24(1):8-13.
- Moeljanto, R. D. 2002. *Khasiat dan Manfaat Susu Kambing: Susu Terbaik dari Hewan Ruminansia*. Agro Media. 56 hlm.
- Nilasari, O. W., Susanto, W. H., dan Maligan, J. M. 2017. Pengaruh suhu dan lama pemasakan terhadap karakteristik lempok labu kuning (waluh). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(3): 15-26.
- Pasaribu, M. S. 2017. Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Xanthan Gum dengan Karagenan dan Lama Pemasakan Terhadap Mutu Jelly Terong Belanda. *Doctoral dissertation*. Universitas Sumatera Utara. 50 hlm.
- Peranginangin, R., Sinurat, E., dan Darmawan, M. 2013. *Memproduksi Karaginan dari Rumpun Laut*. Penebar Swadaya Grup. 56 hlm.

- Prihardhani, D. I., dan Yunianta, Y. 2016. Ekstraksi gelatin kulit ikan lencam (*Lethrinus Sp*) dan aplikasinya untuk produk permen jeli. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 4(1):356-366.
- Putri, R. M. S. P. S., Ninsix, R., dan Sari, A. G. 2015. Pengaruh jenis gula yang berbeda terhadap mutu permen jelly rumput laut (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 19(1):51-58.
- Qonitah, S. H., Affandi, D. R., dan Basito, B. 2016. Kajian penggunaan *high fructose syrup* (hfs) sebagai pengganti gula sukrosa terhadap karakteristik fisik dan kimia biskuit berbasis tepung jagung (*zea mays*) dan tepung kacang merah (*phaseolus vulgaris* l.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 9(2):9-21.
- Rabbah., and Abdalla. 2012. Decolorization of Acacia Seyal Gum Arabic. Annual Conference of Postgraduate Studies and Scientific Research Hall, Khartoum. *The Republic of Sudan*. 20 page.
- Rondonuwu, N. A. 2021. Penentuan Cepat Glukosa, Sukrosa, Dan Fruktosa Pada Gula Kelapa Dan Gula Lontar Menggunakan Spektroskopi Inframerah Dekat. *Doctoral Dissertation*. Universitas Katholik Soegijapranata. 51 hlm.
- Setyaningsih, D., Apriyanto, A., dan Puspita, M. 2010. *Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor. 180 hlm.
- Simorangkir, T. R., Rawung, D., dan Moningga, J. 2017. Pengaruh konsentrasi sukrosa terhadap karakteristik permen jelly sirsak (*Annona muricata Linn*). *In Cocos*. 1(8):1-13.
- SNI. 2011. Susu segar SNI 3141-1-2011. Standar Nasional Indonesia. Jakarta. 10 hlm.
- SNI. 2008. Permen jelly SNI 3547-2-2008. Standar Nasional Indonesia. Jakarta. 21 hlm.
- Suryani, A., Santoso, J., dan Rusli, M. S. 2015. Karakteristik dan struktur mikro gel campuran semirefined carrageenan dan glukomanan. *Jurnal Kimia dan Kemasan*. 37(1):19-28.
- Wahyunita, N., Putra, A., Nizar, U. K., dan Azra, F. 2022. Pengaruh penambahan gum arab terhadap pembuatan plastik biodegradable dari air kelapa. *Periodic*. 11(3): 70-74.

Williams, P.A., dan Phillips, G.O. 2004. Handbook of Hydrocolloid. North East Wales Institute. Wrexham. 924 page

Zami, A. Z. R. Z., Mahardika, M. P., dan Barlian, A. A. 2023. Formulasi dan uji sifat fisik permen jelly dari estrak kulit nanas madu (*Ananas comosus* (L) Merr) menggunakan basis keragenan dan gum arab. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*. 8(2):39-148.