

**PENGARUH PERSENTASE PENAMBAHAN KARAGENAN DALAM  
PEMBUATAN ES KRIM JAGUNG KELOR**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :**

**QORIATUN HASANAH**

**NIM : 318110021**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH**

**MATARAM, 2022**

**HALAMAN PENJELASAN**  
**PENGARUH PERSENTASE PENAMBAHAN KARAGENAN DALAM**  
**PEMBUATAN ES KRIM JAGUNG KELOR**

**SKRIPSI**



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana**  
**Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas**  
**Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram**

**Disusun Oleh :**

**QORIATUN HASANAH**

**NIM : 318110021**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**  
**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**  
**MATARAM, 2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH PERSENTASE PENAMBAHAN KARAGENAN DALAM  
PEMBUATAN ES KRIM JAGUNG KELOR**

**Disusun Oleh :**

**QORIATUN HASANAH**  
**NIM. 318110021**

Setelah Membaca Dengan Seksama Kami Berpendapat Bahwa Skripsi Ini Telah  
Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmiah

Telah Mendapat Persetujuan Pada Tanggal, 8 Agustus 2022

Pembimbing Utama,



**(Dr. Nurhayati, S. TP., MP)**  
**NIDN. 0824098502**

Pembimbing Pendamping,



**(Syirril Idrimi, SP., MP)**  
**NIDN. 0828108201**

**Mengetahui,**

Universitas Muhammadiyah Mataram

Fakultas Pertanian

Dekan,



**(Bafy Wiryono, SP. M.Si)**  
**NIDN. 0805018101**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PENGARUH PERSENTASE PENAMBAHAN KARAGENAN DALAM**  
**PEMBUATAN ES KRIM JAGUNG KELOR**

Disusun Oleh :

**QORIATUN HASANAH**  
**NIM. 318110021**

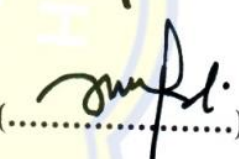
Pada Hari Jum'at, 27 Mei 2022  
Telah Dipertahankan di Depan Dosen Penguji

**Tim Penguji,**

1. **Dr. Nurhayati, S. TP., MP**  
Ketua
2. **Syirril Ihromi, SP., MP**  
Anggota
3. **Adi Saputrayadi, SP., M.Si**  
Anggota

  
(.....)

  
(.....)

  
(.....)

Skripsi ini telah diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk mencapai kebulatan Program Studi Strata Satu (SI) untuk mencapai tingkat sarjana pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

**Mengetahui,**

Universitas Muhammadiyah Mataram

Fakultas Pertanian

Dekan,

  
**(Budi Wiryo, SP.M.Si)**  
NIDN. 0805018101

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana) baik di Universitas Muhammadiyah Mataram maupun pada Universitas yang lain di Indonesia.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.

Mataram, 8 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



**Qoriatun Hasanah**  
**NIM. 318110021**



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

SURAT PERNYATAAN BEBAS  
PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Qoriatun Hasanah  
NIM : 318110021  
Tempat/Tgl Lahir : Montong Tinggung, 10 - Juni 1996  
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas : Pertanian  
No. Hp : 0877 9651 1088  
Email : qoriatunhasanah3738@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis\* saya yang berjudul :

Pengaruh Persentase Penambahan Karagenan Dalam Pembuatan Es Krim  
Jagung Kelor

**Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain.** 476

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis\* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 12 Agustus ..... 2022

Penulis



Qoriatun Hasanah  
NIM. 318110021

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.  
NIDN. 0802048904

salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Qoriatun Hasanah  
 NIM : 318110024  
 Tempat/Tgl Lahir : Montong, Tinggung, 10 Juni 1996  
 Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian  
 Fakultas : Pertanian  
 No. Hp/Email : 087796511088 / qoriatunhasanah3738@gmail.com  
 Jenis Penelitian :  Skripsi  KTI  Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama ***tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta*** atas karya ilmiah saya berjudul:

Pengaruh Persentase Penambahan Karagenan Dalam Pembuatan Es Krim Jagung Kelor

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, ..17.. Agustus.....2022

Penulis



Qoriatun Hasanah  
NIM. 318110024

Mengetahui,

Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.  
NIDN. 0802048904

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto

**"Ikuti Proses Untuk Mendapatkan Hasil Akhir Yang Baik"**

### Persembahan

Dengan perjuangan yang begitu panjang dan berat, "Allhamdulillah" Allah SWT, memberikan kesempatan kepada penulis untuk membalas kasih sayang dan perjuangan orang tua dan semua orang yang selalu mendukung dan mendo'akan penulis sehingga penulis bisa berada pada posisi saat ini. Dengan rasa syukur dan bangga penulis persembahkan karya sederhana ini :

1. Untuk kedua orangtua sekaligus pahlawan saya, Ibu saya tercinta Senep (almarhumah) dan Bapak saya yang penuh tanggung jawab Repah (almarhum). Semoga Allah membalas jasa-jasa beliau dengan ketenangan hati, diampuni dosa-dosa selama hidup, ditempatkan dengan orang-orang baik dan di syurga.
2. Untuk para saudara saya, Sumayadi Herman, Suriani Hidayati, Taufikurrahman, Amirudin Agusti Sarip.
3. Untuk keluarga saya semua dan keponakan saya terimakasih atas kehadirannya atas semangat yang diberi.

Mataram, 8 Agustus 2022

Penulis

**Qoriatun Hasanah**  
**NIM. 318110021**



## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah hirobbil alamin*, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT, karena hanya dengan Rahmat, Taufiq, dan Hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya dengan judul : **“PENGARUH PERSENTASE PENAMBAHAN KARAGENAN DALAM PEMBUATAN ES KRIM JAGUNG KELOR”**

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini telah banyak mendapat bantuan, saran dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

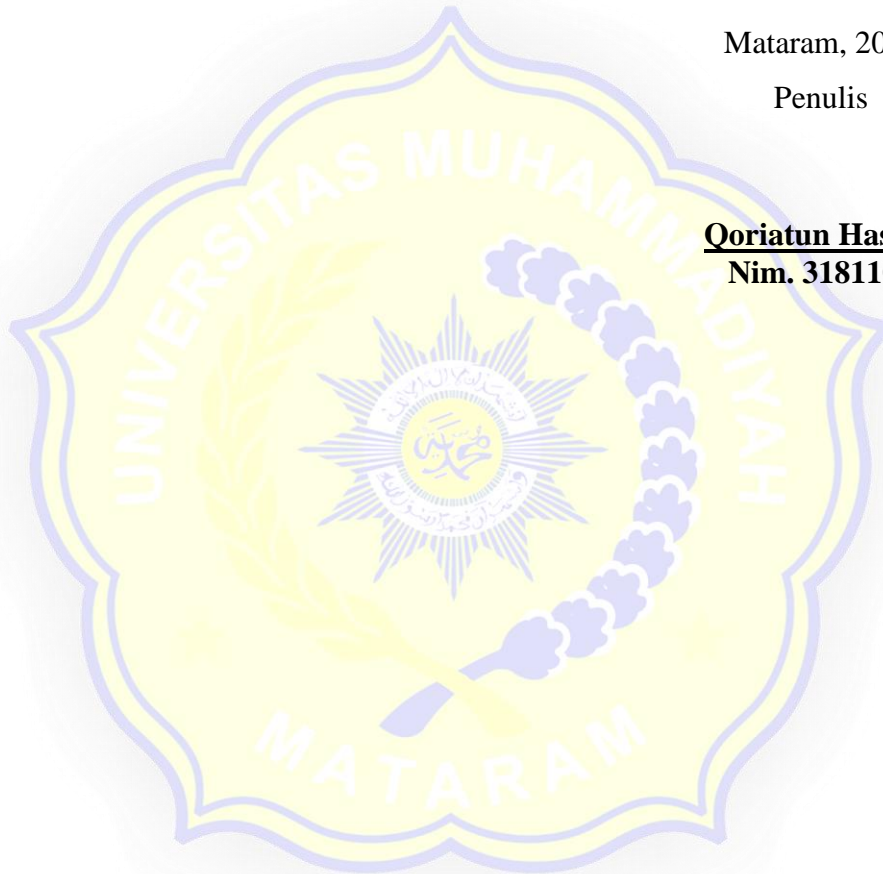
1. Bapak Budy Wiryono, SP, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Bapak Syirril Ihromi, SP., MP., selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Pendamping.
3. Bapak Adi Saputrayadi, SP.,M.Si., selaku Wakil Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Ibu Dr. Nurhayati, S.TP., MP., selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram sekaligus sebaga Dosen Pembimbing Utama.
5. Bapak dan Ibu Dosen di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram yang telah membimbing baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga rencana penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Semua Civitas Akademika Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram termasuk Staf Tata Usaha.
7. Kedua orang tua, saudara, dan keluarga yang selalu memberikan do'a serta bantuan material maupun moral kepada penulis agar terus berusaha menyelesaikan skripsi ini.
8. Semua sahabat dan teman-teman yang banyak membantu dalam menyelesaikan penulisan Skripsi ini.

9. Semua pihak yang banyak membantu dan membimbing hingga menyelesaikan Skripsi.

Mataram, 2022

Penulis

**Qoriatun Hasanah**  
**Nim. 318110021**



# **PENGARUH PERSENTASE PENAMBAHAN KARAGENAN DALAM PEMBUATAN ES KRIM JAGUNG KELOR**

**Qoriatun Hasanah<sup>1</sup>, Nurhayati<sup>2</sup>, Syirril Ihromi<sup>3</sup>**

## **ABSTRAK**

Es krim merupakan produk olahan susu yang dibuat melalui proses pembekuan dan agitasi dengan prinsip membentuk rongga udara pada campuran bahan es krim. Bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim adalah kombinasi susu dengan bahan tambahan seperti gula atau tanpa bahan perasa dan warna serta stabilizer. Es krim biasanya terbuat dari susu hewani yang memiliki kandungan lemak tinggi, sehingga dapat menyebabkan obesitas. Tujuan dari penelitian ini adalah (i) Mengevaluasi pengaruh persentase penambahan karagenan dalam pembuatan es krim jagung kelor seperti sifat fisik, sifat kimia, dan organoleptik, (ii) Mengevaluasi penambahan persentase karagenan yang tepat dalam pembuatan es krim jagung kelor yang disukai oleh panelis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Eksperimental yang ditata Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan persentase penambahan karagenan dalam pembuatan es krim jagung kelor yang terdiri atas 5 perlakuan yaitu : P0 (kontrol penambahan cmc), P1 (penambahan karagenan 1%), P2 (penambahan karagenan 1,3%), P3 (penambahan karagenan 1,6%), P4 (penambahan karagenan 1,9%). Parameter yang signifikan diuji lanjut menggunakan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik dalam penambahan karagenan dalam pembuatan es krim jagung kelor didapatkan pada perlakuan terbaik dalam penambahan karagenan dalam pembuatan es krim jagung kelor didapatkan pada perlakuan P0 (kontrol penambahan cmc) yang mempunyai kadar abu 0,59%, kadar protein 4,20%, total padatan terlarut 2,83 °Brix, viskositas 1753,33 mPa.s, overrun 3,37%, dan uji daya leleh 9,67 menit/g, dengan rasa agak suka, aroma agak suka, tekstur suka, rasa creamy, aroma tidak terasa aroma kelor, tekstur lembut, dan tingkat kesukaan suka.

---

**Kata Kunci : Es Krim, Karagenan, jagung, kelor**

1. Mahasiswa
2. Dosen Pembimbing Utama
3. Dosen Pembimbing Pendamping

# THE EFFECT OF THE PERCENTAGE OF ADDITIONAL CARAGENAN IN MORNING CORN ICE CREAM

Qoriatun Hasanah<sup>1</sup>, Nurhayati<sup>2</sup>, Syirril Ihromi<sup>3</sup>

## ABSTRACT

Ice cream is a dairy product made through a process of freezing and agitation with the principle of forming air cavities in a mixture of ice cream ingredients. Ice cream is made from a combination of milk and additional sugar-free or flavor-, color-, and stabilizer-free components. Animal milk with a high-fat content typically used to make ice cream can lead to obesity. This study aimed to: (1) assess the effects of the percentage addition of carrageenan on the physical, chemical, and organoleptic aspects of Moringa corn ice cream; and (2) assess the inclusion of the appropriate carrageenan percentage that the panelists favored. The method employed in this study is an experimental approach with a proportion of carrageenan addition in the creation of Moringa corn ice cream, which comprises five treatments, and is set up in a Complete randomized design (CRD). They are P0 (control addition of CMC), P1 (addition of 1% carrageenan), P2, 1.3% carrageenan, P3 (1.6% carrageenan), and P4 (1.9% carrageenan). Significant parameters were further tested using a further test of Honest Significant Difference (BNJ) at a significant level of 5%. The results showed that the best treatment in the addition of carrageenan in making Moringa corn ice cream was obtained in the best treatment in adding carrageenan in making Moringa corn ice cream obtained in treatment P0 (control addition of cmc) which had an ash content of 0.59%, protein content 4, 20%, total soluble solids 2.83 Brix, viscosity 1753.33 mPa.s, overrun 3.37%, and melting power test 9.67 min g, with slightly liking taste, slightly liking aroma, liking texture, creamy taste, the aroma does not feel the aroma of Moringa, the texture is soft, and the level of liking is like.

**Keywords:** Ice Cream, Carrageenan, corn, Moringa

1. Student
2. First Consultant
3. Second Consultant



## DAFTAR ISI

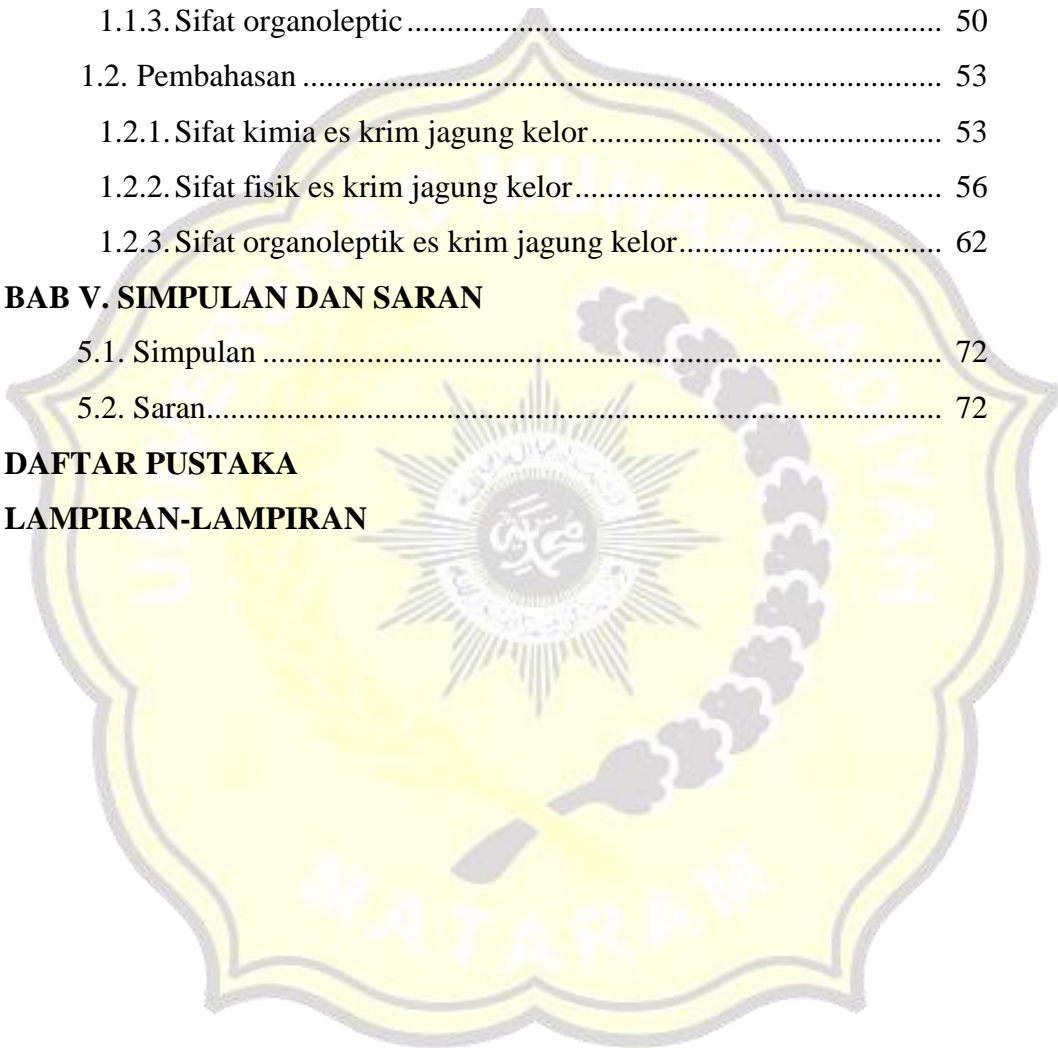
	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....</b>	<b>v</b>
<b>SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Rumusan masalah .....	4
1.3. Tujuan dan manfaat penelitian .....	4
1.3.1. Tujuan penelitian .....	4
1.3.2. Manfaat penelitian .....	5
1.4. Hipotesis .....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Jagung Manis .....	6
2.1.1. Pengertian Jagung Manis .....	6
2.1.2. Komposisi Gizi Jagung Manis .....	8
2.1.3. Hasil Olahan Jagung .....	9
2.2. Kelor.....	10
2.2.1. Pengertian Kelor .....	10

2.2.2. Komposisi Gizi Kelor .....	12
2.2.3. Hasil Olahan Kelor .....	14
2.3. Susu Jagung Kelor .....	15
2.4. Es Krim .....	17
2.4.1. Pengertian Es Krim .....	17
2.4.2. Komposisi Gizi Es Krim .....	18
2.4.3. Bahan Baku Pembuatan Es Krim .....	21
2.4.4. Proses Pembuatan Es Krim Kelor .....	22
2.5. Karaginan .....	25
2.5.1. Pengertian Karaginan .....	25
2.5.2. Komposisi Karaginan .....	28
2.5.3. Struktur Karaginan .....	28
2.5.4. Manfaat dan Hasil Olahan Karaginan .....	30
2.5.5. Karakteristik Fisik Karaginan .....	31
2.6. Karagenan sebagai Penstabil .....	33
2.7. Bahan Penstabil Lainnya .....	33
2.7.1. CMC ( <i>Carboxyl Methyl Cellulose</i> ) .....	33

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Metode Penelitian .....	35
3.2. Rancangan Percobaan .....	35
3.3. Tempat Dan Waktu Penelitian .....	36
3.3.1. Tempat Penelitian .....	36
3.3.2. Waktu Penelitian .....	36
3.4. Bahan Penelitian .....	36
3.4.1. Alat Penelitian .....	36
3.4.2. Bahan Penelitian .....	37
3.5. Pelaksanaan Penelitian .....	37
3.5.1. Persiapan Bahan .....	37
3.5.2. Proses Pembuatan Es Krim Jagung Kelor .....	37
3.6. Parameter dan Metode Pengukuran .....	42
3.6.1. Parameter yang Diamati .....	42

3.6.2. Metode Pengukuran .....	42
3.7. Analisis Data .....	46
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
1.1. Hasil Penelitian.....	47
1.1.1. Sifat kimia.....	47
1.1.2. Sifat fisik.....	48
1.1.3. Sifat organoleptic .....	50
1.2. Pembahasan .....	53
1.2.1. Sifat kimia es krim jagung kelor.....	53
1.2.2. Sifat fisik es krim jagung kelor.....	56
1.2.3. Sifat organoleptik es krim jagung kelor.....	62
<b>BAB V. SIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Simpulan .....	72
5.2. Saran.....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	

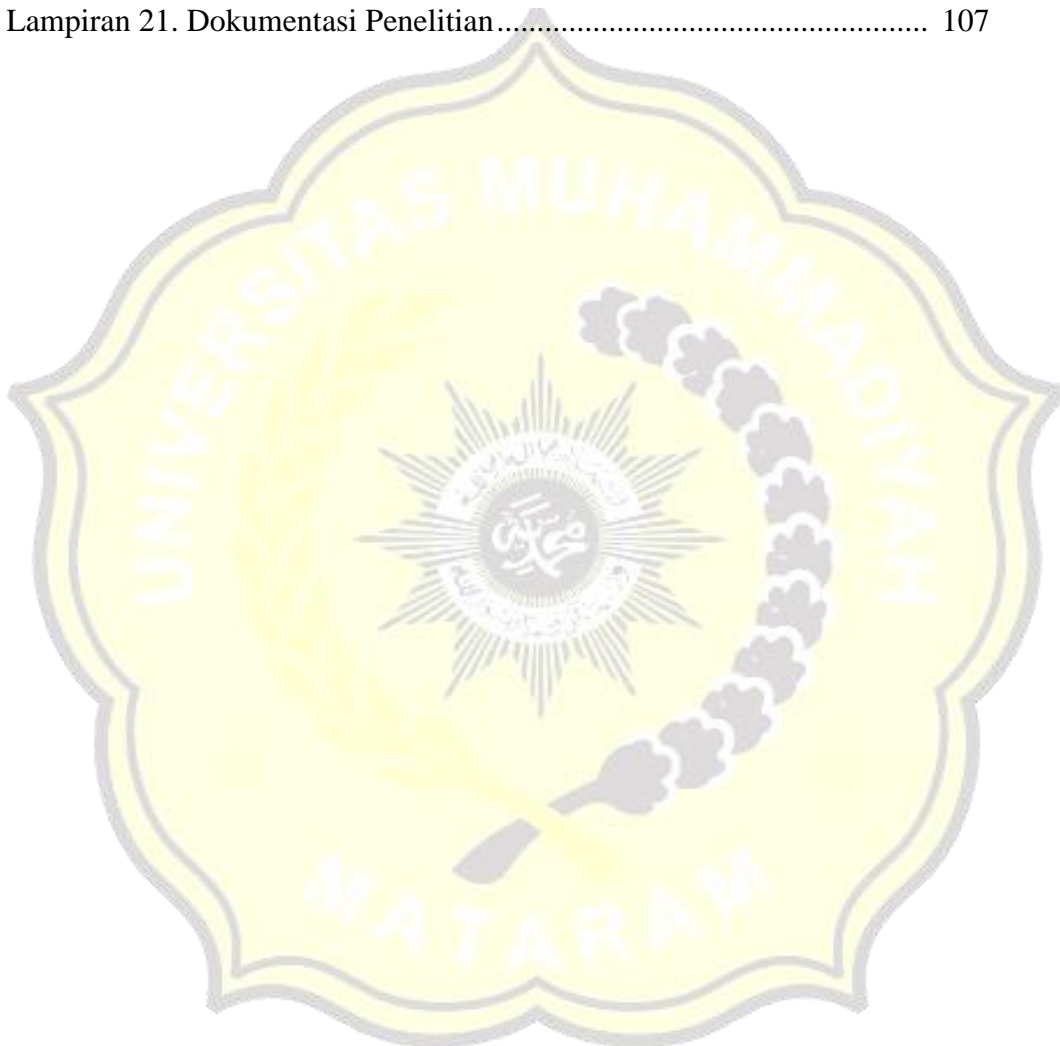


## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Lembar Kuisisioner Uji Aroma Es Krim Jagung Kelor.....	80
Lampiran 2. Lembar Kuisisioner Uji Rasa Es Krim Jagung Kelor .....	81
Lampiran 3. Lembar Kuisisioner Uji Tekstur Es Krim Jagung Kelor.....	82
Lampiran 4. Lembar Kuisisioner Uji Aroma Es Krim Jagung Kelor.....	83
Lampiran 5. Lembar Kuisisioner Uji Rasa Es Krim Jagung Kelor .....	84
Lampiran 6. Lembar Kuisisioner Uji Tekstur Es Krim Jagung Kelor.....	85
Lampiran 7. Lembar Kuisisioner Uji Rangking Es Krim Jagung Kelor .....	86
Lampiran 8. Data Hasil Pengamatan dan Analisis Keragaman Kadar Abu Es Krim Jagung Kelor.....	87
Lampiran 9. Data Hasil Pengamatan dan Analisis Keragaman Kadar Protein Es Krim Jagung Kelor.....	88
Lampiran 10. Data Hasil Pengamatan dan Analisis Keragaman Total Padatan Terlarut Es Krim Jagung Kelor .....	89
Lampiran 11. Data Hasil Pengamatan dan Analisis Keragaman Viskositas Es Krim Jagung Kelor.....	90
Lampiran 12. Data Hasil Pengamatan dan Analisis Keragaman Overrun Es Krim Jagung Kelor.....	91
Lampiran13. Data Hasil Pengamatan dan Analisis Keragaman Uji Daya Leleh Es Krim Jagung Kelor .....	92
Lampiran 14. Data Hasil Analisis Sifat Organoleptik dan Keragaman Rasa Es Krim Jagung Kelor (Uji Hedonik .....	93
Lampiran 15. Data Hasil Analisis Sifat Organoleptik dan Keragaman Aroma Es Krim Jagung Kelor (Uji Hedonik).....	95
Lampiran 16. Data Hasil Analisis Sifat Organoleptik dan Keragaman Tekstur Es Krim Jagung Kelor (Uji Hedonik).....	97
Lampiran 17. Data Hasil Analisis Sifat Organoleptik dan Keragaman Rasa Es Krim Jagung Kelor (Uji Skoring) .....	99



Lampiran 18. Data Hasil Analisis Sifat Organoleptik dan Keragaman Aroma Es Krim Jagung Kelor (Uji Skoring) .....	101
Lampiran 19. Data Hasil Analisis Sifat Organoleptik dan Keragaman Tekstur Es Krim Jagung Kelor (Uji Skoring).....	103
Lampiran 20. Data Hasil Analisis Sifat Organoleptik dan Keragaman Uji Rangking Es Krim Jagung Kelor .....	105
Lampiran 21. Dokumentasi Penelitian.....	107



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Kandungan gizi jagung biasa dan jagung manis.....	8
Tabel 2. Kandungan gizi tanaman kelor ( <i>moringa oleifera</i> ).....	13
Tabel 3. Jenis dan kadar mineral dalam daun kelor .....	14
Tabel 4. Komposisi gizi rata-rata es krim .....	18
Tabel 5. Komposisi umum es krim .....	19
Tabel 6. Syarat mutu es krim .....	20
Tabel 7. Kandungan gizi es krim per 100 gram.....	20
Tabel 8. Kandungan gizi susu nabati dan susu hewani per 100 gram.....	26
Tabel 9. Algae merah penghasil karagenan .....	27
Tabel 10. Standar mutu karagenan.....	28
Tabel 11. Komposisi rumput laut jenis <i>Eucheuma cottonoi</i> .....	31
Tabel 12. Beberapa penerapan karagenan dalam produk-produk dengan bahan dasar air .....	35
Tabel 13. Formulasi bahan es krim jagung kelor.....	45
Tabel 14. Kriteria penilaian organoleptik uji hedonic .....	45
Tabel 15. Kriteria penilaian organoleptik uji skoring.....	47
Tabel 16. Signifikan pengaruh penambahan penambahan karagenan terhadap sifat kimia es krim jagung kelor .....	47
Tabel 17. Purata hasil analisis pengaruh penambahan karagenan terhadap sifat kimia es krim jagung kelor .....	48
Tabel 18. Signifikan pengaruh penambahan karagenan terhadap sifat fisik es krim jagung kelor.....	49
Tabel 19. Purata hasil analisis pengaruh penambahan karagenan terhadap sifat fisik es krim jagung kelor .....	50
Tabel 20. Signifikan pengaruh penambahan karagenan terhadap sifat fisik organoleptik es krim jagung kelor .....	51
Tabel 21. Purata hasil analisis pengaruh penambahan karagenan terhadap sifat organoleptik es krim jagung kelor .....	53

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Jagung.....	7
Gambar 2. Kelor.....	11
Gambar 3. Diagram alir pembuatan susu jagung kelor.....	16
Gambar 4. Es krim .....	17
Gambar 5. Diagram alir pembuatan es krim .....	25
Gambar 6. Unit-unit dimer yang berulang dalam lambda karagenan .....	29
Gambar 7. Unit-unit dimer dalam kappa dan iota karagenan .....	30
Gambar 8. Diagram alir pembuatan susu jagung kelor.....	39
Gambar 9. Diagram alir pembuatan es krim susu jagung kelor.....	41
Gambar 10. Grafik pengaruh penambahan karagenan terhadap kadar abu es krim jagung kelor.....	53
Gambar 11. Grafik pengaruh penambahan karagenan terhadap kadar protein es krim jagung kelor .....	55
Gambar 12. Grafik pengaruh penambahan karagenan terhadap total padatan terlarut es krim jagung kelor .....	56
Gambar 13. Grafik pengaruh penambahan karagenan terhadap viskositas es krim jagung kelor.....	58
Gambar 14. Grafik pengaruh penambahan karagenan terhadap overrun es krim jagung kelor.....	59
Gambar 15. Grafik pengaruh penambahan karagenan terhadap uji daya leleh es krim jagung kelor .....	60
Gambar 16. Grafik pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai rasa es krim jagung kelor .....	62
Gambar 17. Grafik pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai aroma es krim jagung kelor .....	63
Gambar 18. Grafik pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai tekstur es krim jagung kelor.....	64

Gambar 19. Grafik pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai  
rasa es krim jagung kelor ..... 66

Gambar 20. Grafik pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai  
aroma es krim jagung kelor ..... 67

Gambar 21. Grafik pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai  
rtektstur es krim jagung kelor ..... 68

Gambar 22. Grafik pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai  
rangking es krim jagung kelor ..... 70



## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Es krim ialah salah satu jenis makanan yang tinggi akan vitamin serta lazim dipakai sebagai makanan penutup. Es krim telah diketahui semenjak era Romawi ataupun 400 tahun SM. Es krim secara komersial mulai dicoba pada era ke-18, menyusul ditemuinya mesin freezer pada tahun 1846. Pabrik es krim awal dibentuk di Baltimore, Amerika Serikat, pada tahun 1851. Es krim bisa dibidang tipe hisertagan amat terkenal di bumi seperti dari golongan kanak-kanak serta lanjut usia. Susu skim dapat dipakai sebagai bahan dasar pembuatan makanan dengan bermaksud guna memperoleh angka kalori terendah yang ada pada makanan itu, sebab susu skim memiliki 55 % dari semua tenaga susu alhasil susu skim amat sesuai dipakai dalam pembuatan keju dengan lemak kecil serta yoghurt serta es krim (Moulina, 2016).

Es krim ialah produk olahan susu yang terbuat lewat cara pembekuan serta agitasi dengan prinsip membuat rongga udara dicampuran materi es krim. Materi yang dipakai guna pembuatan es krim ialah digabungkan susu dengan materi tambahan semacam gula ataupun tanpa bahan perasa serta warna serta stabilizer. Bahan kombinasi umumnya disebut ice cream mix (ICM), dari pencampuran materi itu yang pas serta pengerjaan dengan betul sehingga es krim bisa menciptakan mutu yang bagus (Yuliana, 2016).

Es krim umumnya terbuat dari susu hewani yang ada isi lemak besar, sehingga dapat menimbulkan berat badan berlebih. Oleh sebab itu penting dilakukan pembuatan es krim yang berbahan dari susu nabati yang kecil akan lemak ialah bahan asli dari susu nabati semacam susu jagung. Susu pula dapat memakai bahan nabati dari kedelai, kacang hijau serta jagung (Nurhayati, dkk, 2020).

Jagung merupakan salah satu bahan pangan yang sering dikonsumsi dalam kehidupan sehari-hari. Selain karena jumlah produksi jagung yang tinggi, harga dari jagung di pasaran juga relatif murah untuk berbagai kalangan masyarakat. Untuk salah satu jenis jagung yang biasa disukai

oleh masyarakat Indonesia yaitu jagung manis. Jagung manis disukai karena rasanya yang enak, memiliki kandungan karbohidrat, protein, serta vitamin yang tinggi, serta lemak yang rendah. Jagung manis juga mengandung kadar gula, vitamin A serta C yang lebih tinggi serta memiliki kadar lemak yang lebih rendah daripada jagung biasa (Putri dkk, 2015).

Salah satu alternatif bahan baku dalam pembuatan es krim nabati yaitu susu jagung manis. Dimana susu jagung manis atau sari jagung manis ialah bahan baku yang aman dikonsumsi bagi orang yang alergi pada susu hewani. Secara teknis, susu jagung manis bukanlah susu pada umumnya yang terdapat pada susu hewani lainnya, karena terbuat dari sari jagung manis. Susu jagung manis juga sebagai bahan pangan alternatif yang disukai dengan vegetarian, karena bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Susu jagung pula mempunyai keunggulan tertentu selaku basis karbohidrat dan mineral yang bagus untuk badan. Tetapi dibalik keunggulan itu ada kelemahan pada susu jagung ialah semacam rendahnya protein dan vitamin hasil susu jagung butuh ditambahkan ataupun dimodifikasi materi pangan lain yang banyak protein dan vitamin semacam akumulasi daun merunggai (Kebajikan dkk, 2013).

Kelor merupakan tanaman yang tumbuh subur di Indonesia yang terdapat berbagai manfaat di dalamnya diantaranya yaitu tinggi protein,  $\beta$ -karoten, vitamin C, mineral terutama zat besi serta kalsium yang terdapat didalamnya. Kelor terdapat kandungan nutrisi yang cukup kompleks. Otensi yang terdapat dalam daun kelor yaitu tinggi kandungan protein,  $\beta$ -karoten, vitamin C, mineral terutama zat besi serta kalsium, bahkan dalam beberapa literatur dijelaskan kelor mempunyai kadar protein 3 kali dari protein telur, 25 kali zat besi serta 3 kali vitamin C bayam, 12 kali kalsium serta 2 kali protein susu. Mempunyai sumber serat yang terbaik, serta kandungan betakarotene 4 kali lipat lebih besar dari wortel juga terdapat bahan minyak omega 3 serta klorofil (Diantoro dkk, 2015).

Selain itu, modifikasi menu es krim susu jagung kelor ini dapat dijadikan inovasi baru serta alternatif camilan sehat yang dapat diolah sendiri karena proses pengolahannya yang mudah.

Kelemahannya dengan menggunakan susu nabati dalam pembuatan es krim dapat mempengaruhi karakteristik dari es krim sendiri sehingga dibutuhkan penstabil. Penggunaan penstabil dalam pembuatan es krim diperlukan untuk memperbaiki mutu es krim tersebut. Fungsi dari penstabil yaitu dapat mempertahankan stabilitas emulsi, mencegah pembentukan kristal es yang besar terhadap es krim, menurunkan kecepatan meleleh serta memperbaiki tekstur dengan asertaya bahan penstabil menjadikan es krim lebih halus serta lembut (Istiqomah et al., 2018).

Bahan penstabil CMC terdapat kelemahan seperti kemampuan menyerap air dengan jumlah besar serta mempertahankan rasa, aroma serta tekstur produk tidak sebaik gum arab. CMC juga terdapat kelebihan seperti mudah larut dalam air dingin serta panas, harganya terjangkau relatif lebih murah dibandingkan dengan gum arab, stabil terhadap lemak, menghambat terjadinya retrogradasi, mempunyai kapasitas mengikat air bebas yang besar, mudah larut dalam adonan serta tidak membutuhkan waktu aging yang lama (Tantono et al., 2017). Terdapat beberapa bahan penstabil yang biasa digunakan pada pembuatan es krim yaitu gelatin, Naalginat, gum arab, pectin, serta karagenan (Istiqomah et al., 2018).

Karagenan berpengaruh sangat penting peranannya sebagai stabilizer (penstabil), thickener (pengental), pembentuk gel, pengemulsi serta lain-lain. Karagenan digunakan untuk mengontrol kadar air, tekstur serta sebagai penstabil, selain digunakan pada industri makanan untuk membentuk gel serta menambah ketebalan (*thickening*). Karagenan dapat diaplikasikan pada berbagai produk sebagai pembentuk gel atau penstabil, pensuspensi, pembentuk tekstur emulsi, terutama pada produk-produk jelly, permen, sirup, dodol, nugget, serta produk susu (Sriwijaya, dkk, 2017).

Dari hasil penelitian (Muh.Fatoni et al., 2016), penambahan karagenan dalam pembuatan es krim labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar lemak tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap gula reduksi. Penambahan karagenan sebesar 0,5% pada organoleptik rasa, tekstur serta aroma merupakan skor tertinggi serta sangat

disukai oleh panelis. Secara umum perlakuan penambahan karagenan dengan konsentrasi 0,5% ialah yang terbaik. Karagenan bersifat sebagai bahan penstabil serta pengental sehingga mampu mencegah terbentuknya kristal-kristal kecil pada adonan es krim.

Dari hasil penelitian (Masykuri, Nurwantoro & Wibawa, 2009), mengatakan pengaruh terbaik ternyata pada penggunaan karagenan 0,3% karena mempunyai : 1) Kondisi fisik = 3,32 (agak kokoh sampai kokoh), 2) Kondisi fisik tekstur = 4,36 (lembut sampai dengan sangat lembut), 3) Resistensi pelelehan hingga 14,23 menit, 4) Tingkat kesukaan = 4,16 (suka sampai dengan sangat suka). Penggunaan karagenan 0,3% cocok es krim coklat bentuk mangkok (cup), sesertagkan penggunaan karagenan 0,5% cocok untuk es krim coklat bentuk tongkat (Stick).

Berdasarkan uraian diatas maka telah dilakukan penelitian ini terhadap pengaruh persentase penambahan karagenan dalam pembuatan es krim jagung kelor.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang di atas dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh persentase penambahan karagenan dalam pembuatan es krim jagung kelor terhadap sifat fisik, sifat kimia serta organoleptik?
2. Berapakah konsentrasi yang tepat penambahan karagenan dalam pembuatan es krim jagung kelor sehingga disukai oleh panelis?

## **1.3. Tujuan serta Manfaat Penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini ialah untuk :

1. Mengevaluasi pengaruh persentase penambahan karagenan dalam pembuatan es krim jagung kelor seperti sifat fisik, sifat kimia, serta organoleptik.
2. Mengevaluasi konsentrasi yang tepat penambahan karagenan dalam pembuatan es krim jagung kelor yang disukai oleh panelis.



### **1.3.2. Manfaat Penelitian**

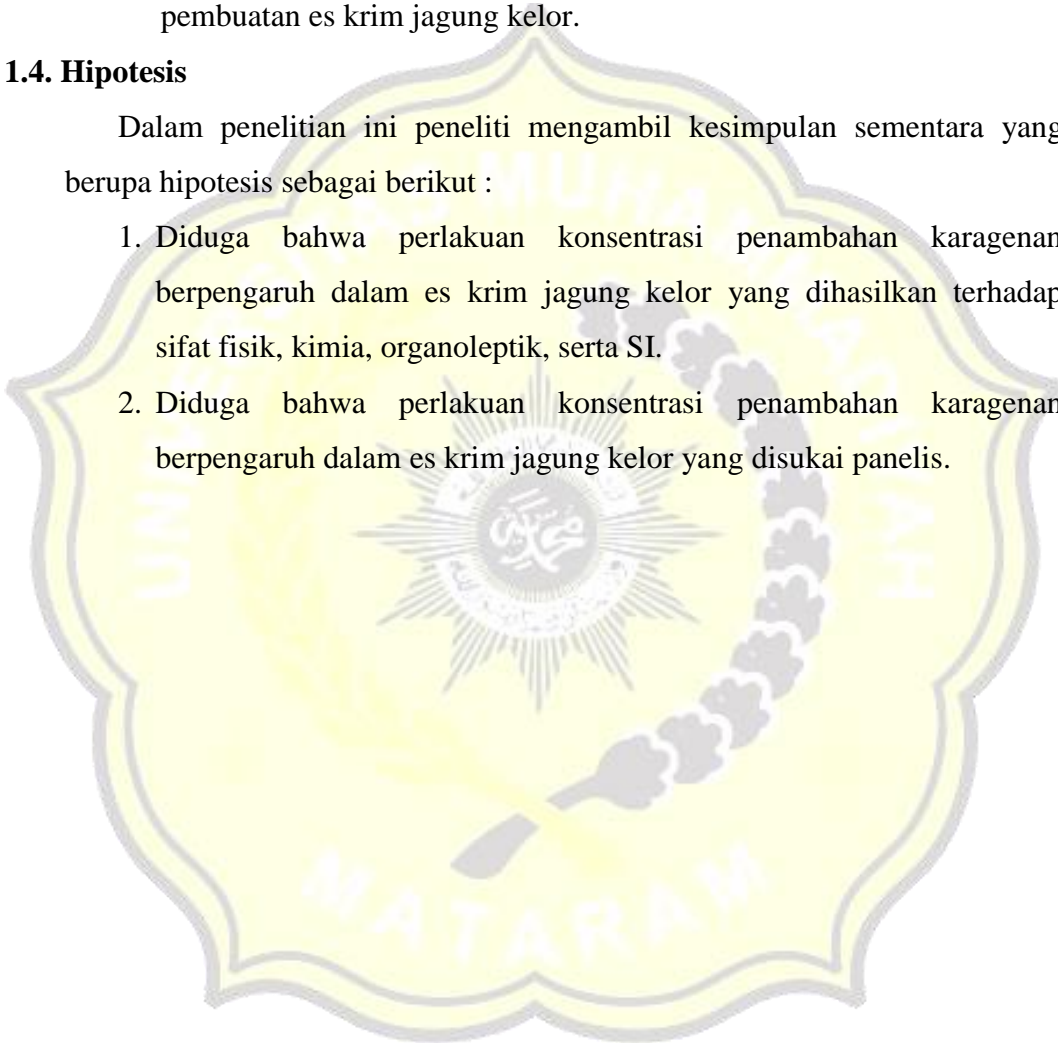
Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk :

1. Sebagai referensi atau ilmu pada pengaruh persentase karagenan dalam pembuatan es krim jagung kelor.
2. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan akan konsentrasi yang tepat dalam penambahan karagenan dalam pembuatan es krim jagung kelor.

### **1.4. Hipotesis**

Dalam penelitian ini peneliti mengambil kesimpulan sementara yang berupa hipotesis sebagai berikut :

1. Diduga bahwa perlakuan konsentrasi penambahan karagenan berpengaruh dalam es krim jagung kelor yang dihasilkan terhadap sifat fisik, kimia, organoleptik, serta SI.
2. Diduga bahwa perlakuan konsentrasi penambahan karagenan berpengaruh dalam es krim jagung kelor yang disukai panelis.



## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Jagung Manis

#### 2.1.1. Pengertian Jagung Manis

Jagung manis (*Zea mays Saccharata Sturt*), ialah salah satu komoditas biji-bijian serta termasuk pangan yang mempunyai peranan yang sangat strategis dalam perekonomian nasional. Masa-masa produksi untuk (umur panen) jagung manis bisa termasuk singkat sekitar 60-70 hari, sehingga bisa sangat menguntungkan (Sari et al., 2017). Jagung manis selain dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan juga digunakan untuk bahan baku industri gula jagung (Noviarini et al., 2017). Jagung banyak mengandung serat pangan yang dibutuhkan pada tubuh (dietary fiber) dengan indeks glikemik (IG) yang relatif rendah dibanding beras dari padi sehingga beras jagung menjadi bahan anjuran bagi penderita diabetes. Jagung kaya akan komponen pangan fungsional, termasuk serat pangan yang dibutuhkan tubuh, asam lemak esensial, isoflavon, mineral (Ca, Mg, K, Na, P, Ca serta Fe), antosianin, betakaroten (provitamin A), komposisi asam amino esensial, serta lainnya (Suarni & Yasin, 2015). Terjadi peningkatan volume pada ekspor jagung manis pada tahun 2014 sebesar 20.056 ton serta pada tahun 2015 meningkat menjadi 78.963 ton (Mutaqin et al., 2019).

Menurut (Muhadjir, 2018) kedudukan tanaman jagung dalam taksonomi ialah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*  
Divisio : *Spermatophyta*  
Subdivisio : *Angiospermae*  
Kelas : *Monocotyledoneae*  
Ordo : *Tripsaceae*  
Famili : *Poaceae*  
Sub-famili : *Panicoideae*  
Genus : *Zea*

Spesies : *Zea mays L.*



Gambar 1. Jagung manis  
Sumber : Dokumen Pribadi (2022)

Jagung manis sendiri salah satu komoditas pertanian yang banyak disukai oleh masyarakat karena memiliki rasa yang manis serta banyak mengandung gizi serta memiliki nilai ekonomis, dalam 100 g jagung manis terdapat kandungan karbohidrat 22,80 g, protein 1,92 g, vitamin C 12,00 mg, vitamin B1 0,39 mg, kadar gula 3,2 g, serta kandungan lemaknya sebesar 1,00 g (Abdullah serta Irwan, 2001). Jagung manis semakin banyak dikonsumsi dalam bentuk jagung bakar, jagung rebus, perkedel jagung manis, bahan pencampur sayuran, bahan kue, susu jagung serta produk olahan lainnya (Polii & Tumbelaka, 2012). Tingginya permintaan pada jagung manis memacu petani untuk dapat meningkatkan hasil produksi jagung manis (Mutaqin et al., 2019).

Kadar gula yang ada pada endosperm jagung manis yaitu sebesar 5-6% serta kadar pati 10-11%, sesertagkan pada jagung biasa kadar gula hanya 2-3% atau setengah dari kadar gula jagung manis. Pada biji jagung manis banyak terdapat kandungan gula pereduksi (Glukosa serta fruktosa), sukrosa, polisakarida serta pati (Agustiar et al., 2017). Jagung manis ialah tanaman yang serba guna karena memiliki biji jagung yang manis serta masih muda dapat dimanfaatkan sebagai sayuran serta berbagai macam olahan lainnya, sesertagkan pada tongkol yang masih muda (babycorn) dapat dimanfaatkan sebagai sayuran. Beberapa bagian tanaman juga dapat dimanfaatkan seperti batang serta daun segar (setelah panen) untuk pakan

ternak serta pupuk hijau (kompos), sesertagkan batang serta daun kering digunakan sebagai bahan bakar pengganti kayu bakar (Hutasoit et al., 2020).

### 2.1.2. Komposisi Jagung Manis

Menurut (Suarni & Yasin, 2015) menyatakan jagung manis mempunyai komposisi kimia seperti pada Tabel 1. Kandungan jagung biasa serta jagung manis tiap bahan.

Tabel 1. Kandungan gizi jagung biasa serta jagung manis

Kandungan	Satuan/100 g bahan		Komposisi kimia serta zat gizi jagung kuning pipilan per 100 g	
	Jagung biasa	Jagung manis	Komposisi	Jumlah
Karbohidrat	30,3	22,8	Karbohidrat	63,60
Lemak	1,3	1,0	Lemak	3,40
Protein	4,1	3,5	Protein	7,90
Energi	129 cal	96,0 cal	Energi	307,00 cal
Kalsium	5,0 mg	3,0 mg	Ca	148,00 mg
Fosfor	108,0 mg	111 mg	Fe	2,10 mg
Besi	1,1 mg	0,7 mg	Vitamin A	440,00 SI
Vitamin A	117,0 SI	400 SI	Vitamin B1	0,33 mg
Vitamin B	0,18 mg	0,15 mg	Air	24,00%
Vitamin C	9,0 mg	12,0 mg	Bagian yang dapat dimakan	90,00%
Air	63,5	72,7		

Sumber : (Suarni & Yasin, 2015)

Jagung manis mempunyai nilai gizi yang berbeda-beda tergantung dari varietasnya, ukuran, serta struktur serta komposisi dari butir-butir jagung manis tersebut (Hidayah et al., 2020). Jagung manis ialah komoditas palawija serta termasuk dalam keluarga (famili) rumput-rumputan (*Gramamineae*) genus *Zea* serta spesies *Zea mays saccharata*. Jagung

manis memiliki ciri yaitu endosperm berwarna bening, kulit biji tipis, kandungan pati sedikit, pada waktu masak biji berkerut. Dengan asertaya gen resesif, dapat menyebabkan tanaman jagung menjadi 4-8 kali lebih manis dibandingkan dengan tanaman jagung biasa kadar gula yang tinggi menyebabkan biji menjadi berkeriput.

### **2.1.3. Hasil Olahan Jagung Manis**

Salah satu penggunaan jagung semacam yoghurt serta susu jagung bisa jadi pengganti susu asli guna tetap berikan manfaat baik untuk baserta. Susu nabati merupakan susu yang dibuat dari tumbuhan, terutama dari jenis kacang-kacangan serta sereal. Salah satu bahan yang dapat digunakan ialah jagung manis. Jagung manis memiliki kandungan fruktosa yang lebih besar daripada jenis jagung lainnya. Hal ini yang membuat susu jagung manis aman untuk dikonsumsi para penderita diabetes serta pencernaan. Kandungan jagung manis yaitu asertaya serat serta karotenoid sebagai vitamin A yang merupakan pangan fungsional yang baik bagi kesehatan (Larosta et al., 2019). Susu jagung merupakan cairan yang berasal dari ekstrak biji jagung dengan atau tanpa ada penambahan bahan lain.

Beberapa hasil olahan jagung manis sebagai berikut :

#### **1. Susu jagung**

Susu jagung didapat dengan metode penggilingan bulir jagung manis yang sudah direbus dalam air. Hasil penggilingan disaring guna mendapatkan filtrat yang setelah itu dipasteurisasi serta diberi flavor guna menaikkan rasanya. Keunggulan susu jagung dibanding dengan susu lembu ataupun kedelai merupakan materi bakunya gampang diterima dengan harga tidak sangat besar alhasil dapat mengirit anggaran dalam cara pembuatan. Jagung tidak memiliki laktat, susu jagung memiliki serat lebih banyak serta sesuai untuk mereka yang diet. Salah satu komoditas pabrik pangan dengan materi dasar bulir jagung yang dikira cukup potensial guna dibesarkan merupakan susu. Susu ialah tipe minuman kesehatan yang terbuat dari bulir buah jagung( *Zea mays*) muda ataupun manis direbus( Budi& Endah, 2011).

## 2. Mie jagung

Mie jagung merupakan makanan instan bagi manusia sehingga dapat diolah dengan bahan utama tepung jagung serta bahan tambahan seperti garam, telur, air serta penyedap lainnya (Hidayat, 2021).

## 3. Yoghurt

Yoghurt ialah produk hasil fermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* serta *Streptococcus thermophilus*. Proses pembuatan yoghurt dapat dibuat dari susu hewani maupun susu nabati.

## 2.2. Kelor

### 2.2.1. Pengertian Kelor

Tumbuhan Kelor( *Moringa oleifera*) ialah salah satu tipe tumbuhan tropis yang gampang berkembang di wilayah tropis semacam Indonesia. Kelor bisa berkembang pada wilayah tropis serta subtropis pada seluruh tipe tanah serta kuat kepada masa kering dengan toleransi kepada kekeringan hingga 6 bulan. Kelor diketahui di semua bumi sebagai tumbuhan bergizi serta World Health Organization sudah memberitahukan kelor selaku salah satu pangan pengganti guna menanggulangi permasalahan vitamin. Di Afrika serta Asia daun kelor dianjurkan selaku komplemen yang banyak zat vitamin guna bunda menyusui serta anak pada era perkembangan. Seluruh bagian dari tumbuhan kelor mempunyai angka vitamin, efektif buat kesehatan serta manfaat dibisertag pabrik. Isi angka vitamin yang besar, manfaat serta khasiatnya menimbulkan kelor menemukan julukan sebagai Mother' s Best Friendl Miracle Tree( Aminah et angkatan laut(AL)., 2015).

Menurut Pratiwi (2019) tanaman kelor dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, kedudukannya diklarifikasikan dalam tabel sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i> (Tumbuhan)
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i> (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (Menghasilkan biji)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i> (berkeping dua/dikotil)

Sub Kelas : *Dilleniidae*  
Ordo : *Capparales*  
Famili : *Moringaceae*  
Genus : *Moringa*  
Spesies : *Moringa oleifera*



Gambar 2. Daun kelor  
Sumber : Dokumen Pribadi (2022)

Kelor merupakan tanaman yang tumbuh subur di Indonesia dengan berbagai manfaat yang terkandung di dalamnya diantaranya yaitu tinggi protein,  $\beta$ -karotein, vitamin C, mineral terutama zat besi serta kalsium. Bahkan dalam beberapa literatur dijelaskan kelor mempunyai kadar protein 3 kali dari protein telur, 25 kali zat besi serta 3 kali vitamin C bayam, 12 kali kalsium serta 2 kali protein susu. Upaya diversifikasi produk olahan akhir-akhir ini semakin berkembang pesat seiring dengan bertamahnya cerdasnya masyarakat, terutama dalam olahan produk dengan segusertag manfaat termasuk kelor dalam pencampuran susu. Selain dikonsumsi langsung dalam bentuk segar, kelor juga dapat diolah menjadi bentuk tepung atau powder yang dapat digunakan sebagai bahan fortifikan untuk mencukupi nutrisi pada berbagai produk pangan, seperti pada olahan pudding, cake, nugget, biscuit, cracker serta olahan lainnya (Diantoro, dkk, 2015).

Hasil penelitian menyatakan bahwa daun kelor memiliki berbagai kandungan nutrisi yang bermanfaat. Kandungan yang paling diunggulkan

pada tanaman kelor yaitu protein, vitamin A ( $\beta$ -karoten), serta zat besinya yang tinggi sehingga bagus untuk dikonsumsi serta dapat memenuhi kebutuhan gizi terutama pada kelompok rawan. Tidak hanya itu, daun kelor juga mengandung berbagai macam asam amino dimana hal ini jarang sekali ditemui pada sayuran. Manfaat lain yang dimiliki daun kelor ialah mampu meningkatkan status gizi pada anak malnutrisi. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa daun kelor dapat mengatasi masalah gizi buruk di berbagai negara dengan cara menambahkannya kedalam makanan sehari-hari anak. Oleh karena itu, perlu asertaya inovasi dalam mengolah daun kelor menjadi suatu produk yang dapat diterima masyarakat agar kandungan nutrisi dalam daun kelor dapat dimanfaatkan oleh tubuh (Rahmawati & Adi, 2017).

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu jenis tanaman yang sangat kaya akan zat gizi. Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan menganalisis kandungan gizi daun kelor dengan mengambil daun muda (2 tangkai di bawah pucuk sampai tangkai 9 atau 10) dari penelitian tersebut diperoleh protein (28,25%), Beta karoten (ProVitamin A) 11,93 mg, Ca (2241,19) mg, Fe (36,91) mg, serta Mg (28,03) mg (Irwan, 2020).

### **2.2.2. Komposisi Gizi Kelor**

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu jenis tanaman yang sangat kaya akan zat gizi. Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan menganalisis kandungan gizi daun kelor dengan mengambil daun muda (2 tangkai di bawah pucuk sampai tangkai 9 atau 10) dari penelitian tersebut diperoleh protein (28,25%), Beta karoten (ProVitamin A) 11,93 mg, Ca (2241,19) mg, Fe (36,91) mg, serta Mg (28,03) mg (Irwan, 2020).



Komposisi kelor dapat dilihat ditabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Kandungan gizi tanaman kelor (*Moringa oleifera*) (per 100 gram)

<b>Komposisi</b>	<b>Daun</b>	<b>Serbuk</b>
Kadar air (%)	75,0	7,5
Protein (g)	6,7	27,1
Lemak (g)	1,7	2,3
Karbohidrat (g)	13,4	38,2
Mineral (g)	2,3	-
Fe (mg)	7	28,2
Vitamin A- $\beta$ karoten (mg)	6,8	16,3
Vitamin B1 tiamin (mg)	0,21	2,64
Vitamin B2 riboflavin (mg)	0,05	20,5
Valine (g/16g N) (%)	7,1	1,06
Methionine (g/16g N) (%)	2,0	0,35
Leucine (g/16g N) (%)	9,3	1,95

Sumber : (Ramadhani, 2020)

Selain digunakan dalam pembuatan es krim sebagai bahan baku, daun kelor juga dapat dimanfaatkan dalam pembuatan produk yoghurt. Diantoro dkk (2015), melakukan penelitian sebelumnya tentang penambahan ekstrak daun kelor pada yoghurt yang diperoleh pelakuan terbaik dengan penambahan ekstrak daun kelor 5% serta fermentasi 48 jam. Karakteristik yang dihasilkan ialah kadar protein 6,01%, kadar kalsium 141,44%, pH 4,49, serta viskositas 35,40. Jenis serta kadar mineral daun kelor dapat dilihat ditabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Jenis serta kadar mineral dalam daun kelor  
 Tabel 3. Kandungan gizi daun kelor 100 gram

No	Kandungan	Jumlah
1	Protein (gr)	27,83
2	Ca (mg)	1014,81
3	P (mg)	700,65
4	Fe (mg)	11,41
5	Zn (mg)	2,16

Sumber : (Manggara & Shofi, 2018)

Berdasarkan tabel 7 diketahui bahwa dalam daun kelor ditemukan 15 jenis mineral yang terdiri dari mineral makro serta mikro. Mineral makro yang teridentifikasi yaitu kalsium, kalium, fosfor, serta belerang. Mineral makro merupakan mineral yang diperlukan tubuh dalam jumlah besar. Mineral tertinggi yang ditemukan dalam daun kelor ialah kalsium dengan kadar 603,77 mg/100 g. Kalsium ialah mineral makro yang penting dalam pertumbuhan tulang serta gigi, membantu proses pembekuan darah, aktivator saraf serta otak, aktivator enzim, aktivator otot jantung, melindungi tubuh terhadap absorpsi zat radioaktif.

### 2.2.3. Hasil Olahan Kelor

Pemanfaatan daun kelor di Indonesia saat ini masih terbatas, umumnya hanya digunakan sebagai bahan menu sayuran. Hal tersebut dikarenakan masyarakat kurangnya pengetahuan dalam pemanfaatan serta kandungan daun kelor sebagai sumber bahan pangan yang tinggi akan antioksisertanya. Beragamnya kandungan gizi pada daun kelor serta mudah didapat sehingga dapat mendukung upaya penganeka ragam hasil olahan kelor sebagai pangan fungsional. Beberapa olahan kelor sebagai berikut :

#### 1. Stick daun kelor

Stick daun kelor ialah cemilan yang diolah dengan bahan utama yaitu daun kelor serta ditambah dengan bahan baku lain yaitu, terigu, tapioka, bawang putih, margarin, telur, garam, kaldu, serta air (Nurwahida, 2019).

## 2. Tepung daun kelor

Tepung daun kelor ialah produk yang diproduksi dari daun yang masih muda, artinya yang masih berada pada tangkai daun ketujuh dari pucuknya. Tepung daun kelor menggunakan proses pengeringan terlebih dahulu. Tepung daun kelor memiliki kandungan gizi yang lebih baik (Winarno,2014).

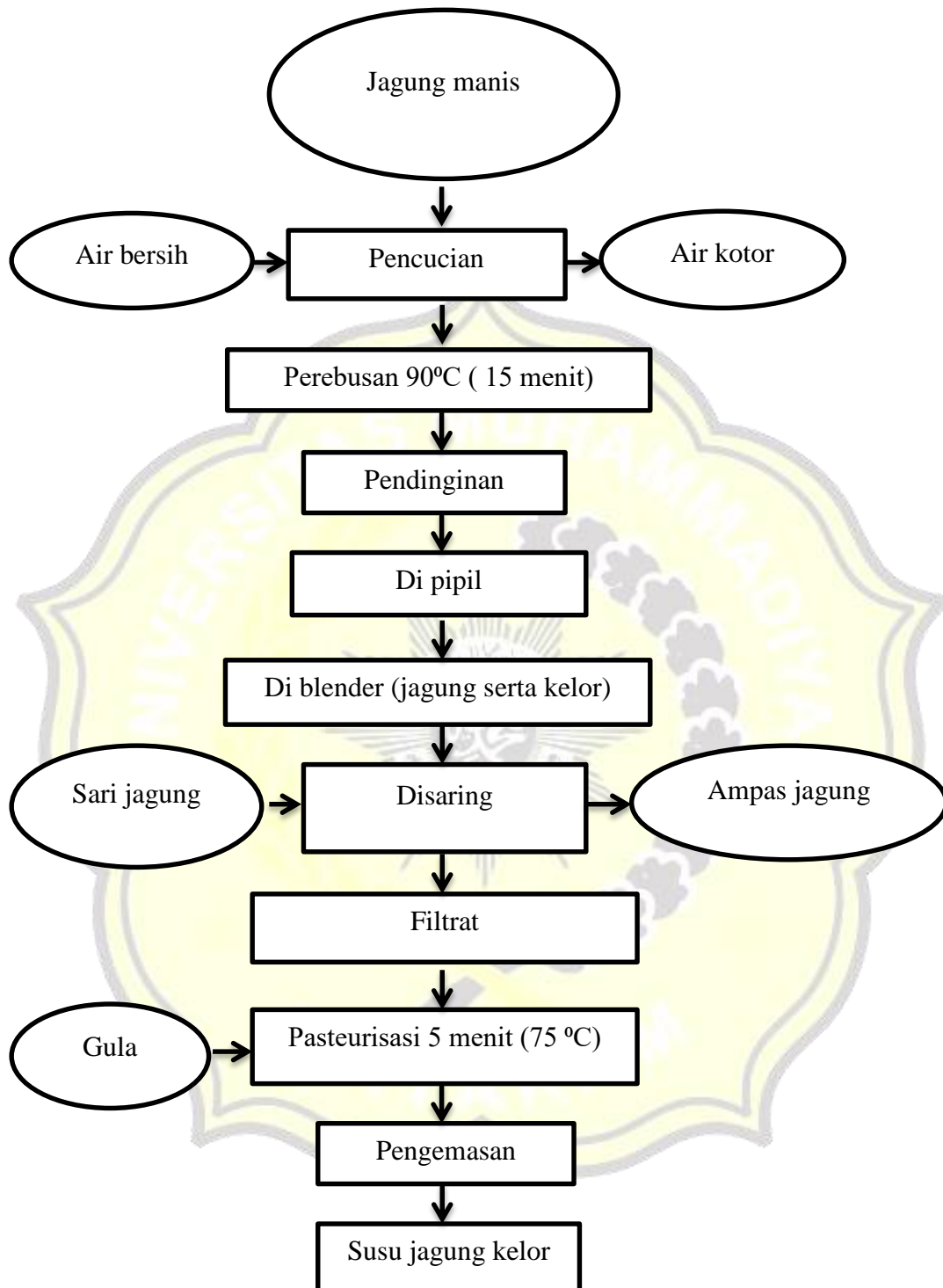
## 3. Teh kelor

Pembuatan teh ialah salah satu metode untuk mempertahankan olahan menjadi tahan lama dengan pengolahan daun kelor untuk menjadi teh daun kelor. Metode pengolahan yang berbeda akan menghasilkan kandungan nutrisi produk akhir yang berbeda pula. Bahkan, pengolahan yang salah dapat menghilangkan seluruh nilai nutrisi penting yang dikandung daun kelor. Proses yang digunakan yaitu dengan metode pengeringan serta penggilingan daun kelor menjadi bubuk (Krisnadi, 2012).

### **2.3. Susu Jagung Kelor**

Susu jagung ialah salah satu bahan makanan yang berasal dari nabati, memiliki kandungan sumber protein. Sumber protein yang ada dalam 100 gram jagung mengandung 9,2 gram. Susu jagung memiliki kandungan gizi yang tinggi, dalam 100 ml susu jagung mengandung air 72,20 % , protein 1,92 gram, karbohidrat 22,80 gram, serta lemak 1,00 gram, kalsium 3,00 mg, besi 0,70 mg, vitamin A 400,00 SI, vitamin B 1,70 mg, vitamin C 12,00 mg, fosforus 111,00 mg, riboflavin 0,12 mg, serta thiamin 0,25 mg. Protein dapat membantu membentuk jaringan otot baru serta meningkatkan kerja sel di dalam tubuh. Selain itu, protein juga meningkatkan sistem kekebalan tubuh serta meningkatkan pelepasan insulin. Susu jagung dimodifikasikan dengan penambahan ekstrak daun kelor yang memiliki segusertag manfaat serta khasiat untuk tubuh. Daun kelor sangat kaya akan nutrisi seperti kalsium, besi, protein, vitamin A, vitamin B serta vitamin C. Daun kelor juga mengandung zat besi lebih tinggi daripada sayuran lainnya yaitu sebesar 17,2 mg/100 g (Setiyono dkk, 2020).

Diagramam alir pembuatan susu jagung kelor



Gambar 3. Diagramam alir pembuatan susu jagung kelor (Nurhayati, dkk, 2020)

## 2.4. Es Krim

### 2.4.1. Pengertian Es Krim

Es krim ialah produk pangan yang cocok dikonsumsi untuk iklim tropis, sehingga salah satu pilihan untuk menghilangkan dahaga (Haryanti & Zueni, 2015). Selain itu dilihat dari bahan baku utamanya yaitu susu, es krim juga mengandung vitamin A, vitamin B kompleks, vitamin C serta vitamin D dengan jumlah tertentu, proses pembuatan es krim tidak menggunakan pemanas terlalu tinggi (suhu pasteurisasi) pada bahan baku sehingga nilai gizi dapat dipertahankan (Harneta, 2020).

Es krim memiliki kandungan gizi tinggi karena mengandung kalsium serta protein yang berasal dari susu yang dapat dijadikan pangan fungsional apabila diberi tambahan/disubstitusi dengan bahan tambahan lain yang dapat memberikan efek kesehatan bagi tubuh (Aulia et al., 2013).



Gambar 4. Es Krim  
Sumber : Dokumen Pribadi (2022)

Es krim ialah salah satu jenis makanan yang sangat disukai oleh segala jenis usia mulai dari anak-anak hingga sampai orang dewasa, yang dibuat dari campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula serta stabilizer dalam jumlah sedikit. Konsumsi es krim meningkat dari waktu ke waktu dengan ditandai oleh semakin meningkatnya varian serta jumlah es krim di pasaran hingga saat ini (Violisa et al., 2012). Es krim sendiri termasuk salah satu makanan yang bernilai gizi tinggi. Nilai gizi es krim sangat tergantung pada nilai gizi bahan bakunya yang digunakan. Untuk

membuat es krim yang bermutu tinggi, maka nilai gizi bahan bakunya perlu diketahui dengan pasti.

#### 2.4.2. Komposisi Gizi Es Krim

Komposisi gizi rata-rata es krim bisa dilihat ditabel 4 berikut :

Tabel 4. Komposisi gizi rata-rata es Krim

<b>Unsur</b>	<b>Jumlah (%)</b>
Air	63
Protein	4,6
Lemak	11,5
Sukrosa/dekstrosa	15
Laktosa	5,0
Bahan Flavor	Seperlunya
Bahan Penstabil	0,25-0,5
Abu	0,9

Sumber : (Padaga, 2005)

Menurut Padaga (2005), es krim yang baik serta bagus harus memenuhi persyaratan komposisi umum Ice Cream Mix (ICM) atau campuran es krim seperti pada tabel 5 berikut :

Tabel 5. Komposisi umum es krim

<b>Komposisi</b>	<b>Jumlah %</b>
Bahan kering tanpa lemak	9-12
Bahan pemanis gula	12-16
Bahan pengemulsi	0-0,25
Bahan penstabil	0-0,4
Lemak susu	10-16
Air	55-64

Sumber : (Padaga, 2005)

Menurut SNI 01-3713-1995, syarat mutu 12-16 es krim ialah sebagai berikut di tabel 6 :

Tabel 6. Syarat mutu es krim

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan Penampakan Rasa Bau	- - - -	- Normal Normal Normal
2.	Lemak	%(b/b)	Minimum 5,0
3.	Gula dihitung sebagai sakarosa	%(b/b)	Minimum 8,0
4.	Protein	%(b/b)	Minimum 2,7
5.	Jumlah padatan	%(b/b)	Minimum 3,4
6.	Bahan tambah makanan : Pemanis buatan Pewarna tambahan Pemantap, pengemulsi	- - -	Negatif
7.	Cemaran logam : Timbal(Pb) Tembaga (Cu)	Mg/kg Mg/kg	Maksimum 1,0 Maksimum 20,0
8.	Cemaran arsen (As)	Mg/kg	Maksimum 0,5
9.	Cemaran mikroba : Angka lempeng total MPN Coliform salmonella Listeria SPP	Koloni/gr APM/g Koloni/25 gr Koloni/25 gr	Maksimum 2,0 x 10 <sup>5</sup> <3 Negatif Negatif

Sumber : Standar Nasional Indonesia No.01-3713 -1995 dalam Sanggur (2018).

Kandungan gizi es krim per 100 gram dapat diamati pada tabel 7 berikut :

Tabel 7. Kandungan gizi es krim per 100 gram

<b>Kandungan</b>	<b>Per 100 gram</b>
Energi	207 kal
Protein	4 gr
Lemak	12,5 gr
Kalsium	123 mg
Fosfor	99 mg

Sumber : Astawan (2008)

Tabel 8. Kandungan Gizi Susu Nabati Serta Susu Hewani Per 100 Gram

<b>Kandungan gizi</b>	<b>Susu nabati</b>	<b>Susu hewani</b>
Energi (kalori)	44	59
Air (g)	90,8	88,6
Protein (g)	3,6	2,9
Lemak (g)	2,0	3,3
Karbohidrat (g)	2,9	4,5
Abu (g)	0,5	0,7
Kalsium (mg)	15	100
Fosfor (mg)	49	90
Natrium (mg)	2,0	36,0
Besi (mg)	1,2	0,1
Vitamin B1 (mg)	0,03	0,04
Vitamin B2 (mg)	0,02	0,15



Niacin (mg)	0,50	0,20
Asam lemak jenuh (g)	40-48	60-70

Sumber : Astawan (2004)

### 2.4.3. Bahan Baku Pembuatan Es Krim

Bahan es krim terdiri dari susu, pemanis (gula), penstabil, pengemulsi, serta perasa.

#### a. Susu

Susu merupakan bahan pangan yang mudah rusak serta dapat menjadi sumber penyakit bagi manusia bilamana tidak mendapatkan penanganan yang khusus serta kurang higienis. Kandungan yang terdapat pada bahan pangan terdiri dari kalori 66 kkal, protein 3,2 gram, lemak 3,7 gram, laktosa 4,6 gram, zat besi 0,1 mg, kalsium 120 mg, serta vitamin A 100 IU (Navyanti & Adriyani, 2015).

#### b. Pemanis (gula)

Gula merupakan komoditas yang cukup strategis di Indonesia. Banyak olahan pangan memakai gula sebagai pemberi rasa dalam produknya. Gula pasir merupakan komoditi penyumbang kebutuhan kalori keempat setelah padi\_padian, pangan hewani, serta minyak serta lemak, dengan pangsa pasar sekitar 6,7 % (Kurniawati, 2018).

#### c. Penstabil

Penstabil merupakan bahan yang digunakan untuk mempertahankan stabilitas emulsi, mencegah pembentukan kristal es yang besar, menurunkan kecepatan meleleh serta memperbaiki tekstur, dengan asertaya bahan penstabil menjadikan es krim lebih halus serta lembut. Beberapa bahan penstabil yang dapat digunakan dalam pembuatan es krim CMC (*carboxymethyl cellulose*), gelatin, Naalginat, karagenan , gum arab serta pektin. Dari banyaknya jenis penstabil tersebut, penstabil yang cukup ekonomis yaitu CMC serta karagenan. Kelebihan CMC mampu mengikat air dalam kapasitas yang besar, harga lebih murah, mencegah sineresis serta berasal dari selulosa (Istiqomah et al., 2018).

d. Pengemulsi

Ialah materi aditif yang ditambahkan dalam jumlah kecil guna menjaga kemantapan emulsi sekaligus membenarkan kelembutan produk, menghindari pembuatan kristal es yang besar, membagikan daya tahan supaya tidak melebur ataupun meleleh dan membenarkan watak produk (Rozi, 2018).

e. Perasa

Merupakan senyawa atau campuran berbagai senyawa yang sengaja ditambahkan kedalam makanan serta terlibat dalam proses pengolahan, pengemasan, atau penyimpanan serta bukan merupakan bahan utama. Berdasarkan fungsinya jenis zat adiktif yang boleh digunakan untuk makanan terdiri dari pemberi aroma, penyedap rasa, pengembang, pemutih, pematang tepung, zat pemucat, zat pengasam, antioksidan, pengawet, termasuk pemanis serta pewarna (Emilia et al., 2020).

Bahan dicampur, dipasteurisasi, serta dihomogenisasi sebelum dibekukan. Bahan es krim bermacam-macam tergantung permintaan pasar tapi pada umumnya ialah produk mengandung minimal 10% lemak susu, 20% total padatan susu, pemanis yang aman, serta cocok serta penstabil, flavour serta produk turunan susu (Faruqi, 2017).

#### **2.4.4. Proses Pembuatan Es Krim**

Cara pada pembuatan es krim terdiri dari sebagian pencampuran materi, pasteurisasi, homogenisasi, aging, dan dalam refrigerator, pengentalan sekaligus didalam freezer (Astawan, 2010).

a. Pencampuran

Mengombinasikan materi berlainan tipenya guna mendapatkan hasil yang sesuai. Cara pembuatan es krim diawali dengan pencampuran bahan kering ke dalam bahan cair pada situasi hangat( 40<sup>0</sup>Celcius) hingga didapat adukan (Padaga& Sawitri, 2005).

b. Pasteurisasi

Ialah titik pengawasan biologik( biological control poin) pada sistem yang bermaksud guna memadamkan bakteri- bakteri bakteri serta

melarutkan materi kering. Pasteurisasi dalam pembuatan es krim yang dianjurkan oleh Food and Drug Administration (FDA) ialah 68, 3<sup>0</sup>C, sepanjang 30 menit, 79, 4<sup>0</sup>C sepanjang 25 detik ataupun 100<sup>0</sup>C sepanjang sebagian detik( Eckles et angkatan laut (AL), 1984)

c. Homogenisasi

Untuk dapat menaburkan globula lemak dengan metode global keseluruhan produk, menjauhi pemisahan globula lemak kepermukaan selama pengentalan dan untuk memperoleh aransemen yang halus karena format globula lemak kecil, global dan protein mengikat air leluasa. Homogenisasi susu dicoba pada temperatur 70<sup>0</sup>C sesudah pesteurisasi dikala saat sebelum pencampuran jadi dingin dengan temperatur minimum 35<sup>0</sup>C. Guna homogenisasi yakni modul campuran mejadi sempurna, menjauhi penimbunan dispresi globula lemak sepanjang di dasaran, membetulkan aransemen dan keenakan, memesatkan aging dan produk yang diasilkan lebih cocok (Widiantoko, 2011).

d. Pendinginan

Didinginkan pada temperatur 4<sup>0</sup>C yang dipasang selama layar dingin. Dampak penting dari penyejuk merupakan menyejukkan lemak dalam cara emulsi serta kristalisasi dari inti, menyebabkan mikroba hadapi heat shock yang membatasi perkembangan mikroba alhasil jumlah mikroba hendak turun ekstrem. Pendinginan dicoba dengan metode melupakan kombinasi ke bagian penyejuk. Cara pasteurisasi, homogenisasi, serta penyejuk dicoba sekitar kurang lebih 70 menit. Kombinasi yang telah hadapi perlakuan itu di masukan kedalam tong aging guna mengaalami cara (Widiantoko, 2011).

e. Aging

Aging ataupun maturasi dicoba dengan jalur pendinginan pada temperatur 4<sup>0</sup>C sepanjang kurang lebih 1 jam( Malaka, 2010). Aging merupakan cara pemasakan kombinasi es krim dengan metode memantapkan adukan sepanjang 3- 24 jam dengan temperatur 4, 4<sup>0</sup>C ataupun dibawahnya. Tujuannya ialah membagikan durasi pada

stabilizer serta protein susu guna mengikat air leluasa, alhasil hendak merendahkan jumlah air leluasa. Pergantian sepanjang aging merupakan tercipta campuran antara stabilizer serta air dalam adukan, menaikkan viskositas, kombinasi jadi lebih normal, lebih pekat, lebih lembut, serta nampak mengkilap (Widiantoko, 2011).

f. Pembuihan

Cream Milk (ICM) yang sudah kira-kira memadat diaduk dengan mixer hingga berkembang pada media alumunium yang diberi es batu serta garam.

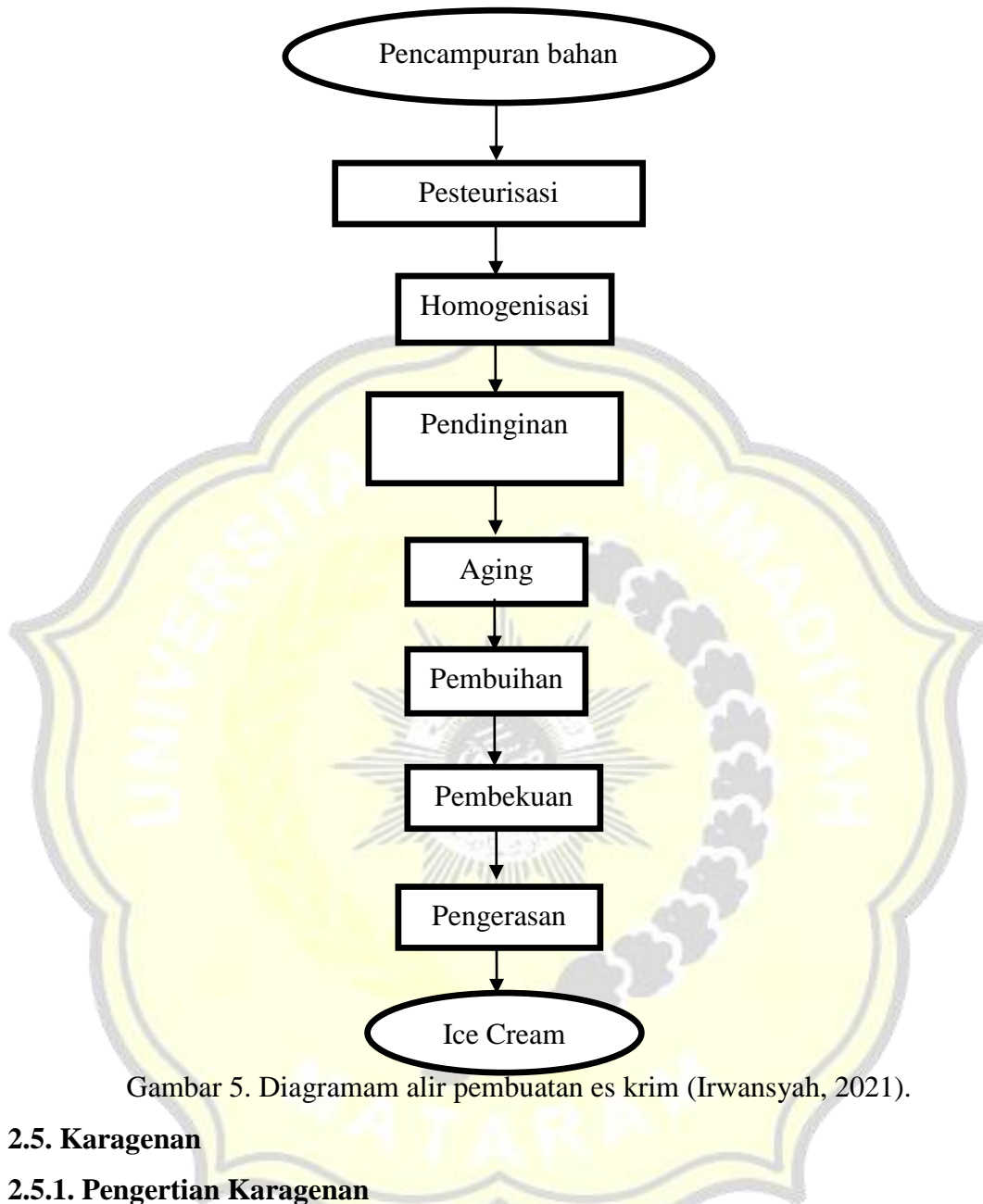
g. Pembekuan

pengentalan es krim mesti terjalin dengan cara kilat guna mendapatkan Kristal es krim yang kecil serta komposisi yang halus. Pemejalan diiringi dengan pengocokan guna membekukan larutan serta memasukan hawa kedalam kombinasi es krim alhasil berkembang pemejalan es krim (Widiantoko, 2011).

h. Pengerasan

Cara kristalisasi es krim tercipta sebab pembebasan panas pada dikala temperatur air di turunkan yang hendak menyebabkan pergerakan anasir air diperlambat. Apabila air didinginkan lalu hingga temperatur  $4^{\circ}\text{Celcius}$  sesuatu bola terkini jalinan hydrogen hendak tercipta, serta kala panas dilepas lagi sehabis temperatur air menggapai  $0^{\circ}\text{Celcius}$  terjadinya kristal es. Terus menjadi kilat cara pemadatan es, kristal es yang tercipta terus menjadi kecil serta komposisi es krim yang diperoleh terus menjadi halus. Cara pengerasan dikira lumayan apabila temperatur bagian tengah produk sudah menggapai-  $18^{\circ}\text{Celcius}$ . Suhu pengerasan ini terkait pada dimensi serta wujud bungkusan, besar dataran bungkusan, temperatur biasa penyejuk, kecekatan pergerakan hawa pendingin serta temperatur dini produk (Widiantoko, 2011)

Diagramam alir pembuatan es krim dapat diamatipada gambar 5.



Gambar 5. Diagramam alir pembuatan es krim (Irwansyah, 2021).

## 2.5. Karagenan

### 2.5.1. Pengertian Karagenan

Rumput laut ialah salah satu komoditi yang berfungsi selaku donor penting pembuatan area perikanan budidaya. Tiap tahun penciptaan rumput laut lalu hadapi kenaikan, dari 2, 574 juta ton pada tahun 2009 jadi 3, 082 juta ton pada tahun 2010. Indonesia merupakan negeri yang salah satu produsen rumput laut berkaragenan terbanyak di bumi, dekat 90 Persen pasar bumi sudah dipahami oleh Indonesia (Bunga, dkk, 2013). Rumput

laut kalangan thallophyta ini dibagi jadi sebagian tipe bersumber pada watak tanamannya, ialah rumput laut merah (Rhodophyta), rumput laut hijau (Chlorophyta) serta rumput laut coklat (Phaeophyta). Rumput laut mempunyai karakteristik khusus berbentuk Thalus yang lunak semacam gelatin (Gelatinous), keras memiliki zat kapur (Calcareous), lunak bagaikan tulang rawan (Cartilagenous) serta berserat (Spongeous) (Bhernama, 2019).

karagenan ialah polisakarida yang diekstraksi dari sebagian genus rumput laut ataupun alga merah (Rhodophyceae). Karagenan ialah galaktan tersulfatasi linear hidrofilik, polimer ialah klise bagian disakarida. Galaktan tersulfatasi ini diklasifikasi bagi terdapatnya bagian 3, 6- anhydrogalactose (DA) serta posisi gabungan sulfat (Distantina et angkatan laut (AL)., 2012). Karagenan memiliki galaktosil serta 3, 6- anhidrogalaktose. Keduanya merupakan bagian gula yang hadapi esterifikasi parsial dengan asam sulfat (Rasyid, 2003).

Tabel 9. Algae merah penghasil karagenan

Suku	Marga	Jenis	Tipe keraginan
Solieraceae	Agardhiella	A. Tenera	Iota
	Eucheuma	E. Spinosum	Iota
		E. Cottonii	Kappa, lambda
	Anatheca	A. Montagnei	Iota
Hypneaceae	Hypnen	H. Musciformis	Kappa
		H. Nidifera (Hawaii)	Kappa
		H. Setosn	Kappa
Fuscellaran	Fuscellaria	F. Fastigiata	Kappa
Gigartinaceae	Chondrus	C. Crispus	Kappa. Iambda, iota
		C. Sp. (Hawaii)	Lambda
		G. Stellata	Kappa, lambda, iota
	Gigartina	G. Acicularis	Kappa, lambda
		G. Pistillata	Kappa, lambda
	Iridea	I. Radula	Iridophycan, kappa,

			lambda
Phyllophora ceae	Phyllophora Gymnogrammus	p. Neevosa G. Sp. (Hawaii)	Phyllophoran Iota
Tichocarpus eae	Tichocarpus	T. Crinitus	Kappa, lambda

Sumber : (Rasyid, 2003)

Alga karagenan berharga ekonomi besar, ialah 10 hingga 20 kali harga rumput laut. Atas bawah itu isi karagenan rumput laut *Eucheuma cottonii* dijadikan selaku aspek penting determinan kualitas, dalam maksud kian besar isi karagenan kian besar kualitas rumput laut *Eucheuma cottonii*. Berhasil et angkatan laut (AL)., 2019). Karagenan dengan cara menguntungkan terdiri dari iota, kappa, serta lambda. Perbedaannya merupakan aransemen serta bentuk kimiawi, bentuk yang berlainan terdapat pada 3, 6 nhydrogalactose serta gabungan sulfat (Maghfiroh, 2016).

Standar kualitas karagenan di Indonesia hingga dikala ini belum terdapat, standar kualitas yang dikeluarkan oleh *food agramiculture organization* (FAO), *food chemical codex* (fcc), serta *european economic community* (eec). Bisa diamati ditabel 10 selaku selanjutnya

Tabel 10. Standar Mutu Karagenan

Spesifikasi	FAO	FCC	EEC
Kadar sulfat (%)	15-40	18-40	15-40
Kadar abu (%)	15-40	Maks. 35	15-40
Viskositas (cP)	Min.5	-	-
Kadar air (%)	Maks. 12	Maks. 12	Maks. 12
Kekuatan gel (g/cm <sup>2</sup> )	500	-	-

Sumber : Skurtys (2010).

Tabel 11. Komposisi rumput laut jenis *Eucheuma cottoni*

Komposisi	Satuan	Kandungan (%berat kering)
Protein	%	2,67
Karbohidrat	%	0,27
Serat kasar	%	0,9
Lemak	%	5,7
Abur	%	17,09
Kadar air	%	13,90
Mineral Ca	Ppm	29,92
Mineral Fe (ppm)	Ppm	0,12
Mineral Pb	Ppm	0,04
Riboflavin	Mg/100gr	2,7
Vitamin C (mg/100g)	Mg/100gr	12
Karagenan	%	61,5
Thiamin	Mg/100gr	0,14

Sumber : Soegiarto dan Soelistijo (2008)

### 2.5.2. Komposisi Karagenan

Karagenan ialah senyawa polisakarida galaktosa. Senyawa-senyawa polisakarida mudah terhidrolisis dalam larutan yang bersifat asam serta stabil dalam suasana basa. Karagenan juga merupakan senyawa hidrokoloid yang terdiri atas ester kalium, natrium, magnesium serta kalium sulfat dengan galaktosa 3,6 anhidrogalaktosa kopolimer. Karagenan ialah suatu bentuk polisakarida linear dengan berat molekul di atas 100 kDa atau berkisar antara 100-800 ribu Da (Fathmawati et al., 2014).

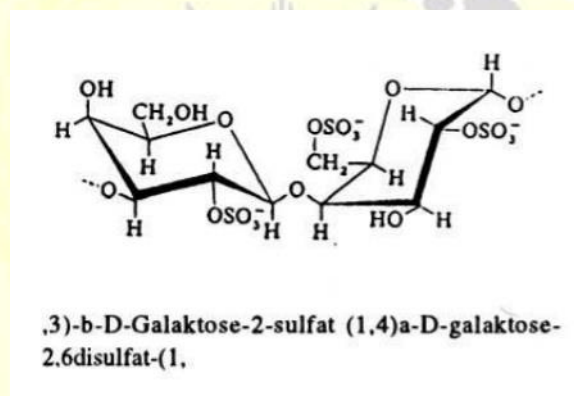
### 2.5.3. Struktur Karagenan

Karagenan yang sering ditemui didunia perdagangan bisa dibedakan jadi 3 tipe, yakni kappa karagenan, iota karagenan, dan lambda karagenan. Lambda karagenan yakni suatu anasir hubungan linier yang teratur atas unit- bagian dimer yang berkali- kali, yakni 3- D Gal-( 1, 4)- oc- D- Gal. Unit- bagian dimer itu yakni hubungan 1, 3- glikosidik. Kombinasi



hidroksil berarti dari  $\alpha$ - galaktosil teresterifikasi dengan asam sulfat dan 70% kombinasi hidroksil pada C-2 dalam kedua galaktosil pula teresterifikasi dengan asam sulfat. 4 Kappa karaginan dan iota karaginan terdiri dari dimer " carrabiose", dimana  $\beta$ - Dgalaktosil yakni jalinan 1, 4 pada  $\alpha$ - D- 3, 6- anhidrogalaktosil [ $\beta$ - D- Gal-( 1, 4)- $\alpha$ - D- 3, 6- anhidrogal].

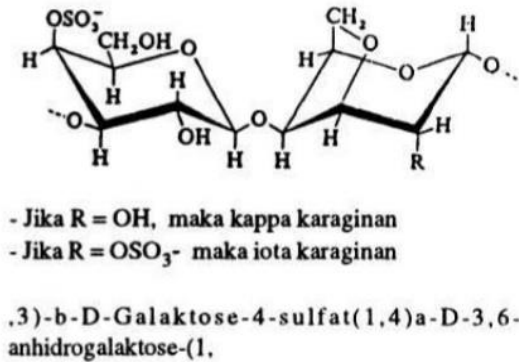
Unit-bagian" carrabiose" yakni hubungan 1, 3 membuat polimer linier. Analogi antara kappa dan iota karaginan ialah pada metode esterifikasi dengan asam sulfat, dimana kappa karaginan teresterifikasi dengan kombinasi hidroksil pada C-4 galaktosil dengan isi sulfat sebesar 25- 30%. Kebalikannya pada iota karaginan, teresterifikasi dengan kombinasi hidroksil pada C- 2- anhidrogalaktosil dengan isi sulfat dekat 23- 35% (Rasyid, 2003).



Gambar 6 . Unit-unit dimer yang berulang dalam lambda karagenan. Sumber : Rasyid (2003).

Kappa karaginan dan iota karaginan terdiri dari dimer " carrabiose", dimana  $\beta$ - Dgalaktosil ialah jalinan 1, 4 kepada  $\alpha$ - D- 3, 6 anhidrogalaktosil [ $\beta$ - D- Gal-( 1, 4)- $\alpha$ - D- 3, 6- anhidrogal]. Unit- unit" carrabiose" sendiri jalinan 1, 3 membuat polimer linier. Perbandingan antara kappa dan iota karaginan yakni pada dikala cara esterifikasi dengan asam sulfat, ialah kappa karaginan teresterifikasi dengan gabungan hidroksil pada C- 4 galaktosil dengan kandungan sulfat sebesar 25- 30 Persen. Sesertagkan pada iota karaginan, teresterifikasi dengan gabungan

hidroksil pada C- 2 anhidrogalaktosil dengan kandungan sulfat dekat 23-35 % (Rasyid, 2003).



Gambar 7. Unit-unit dimer yang berulang dalam kappa serta iota karagenan. Sumber : Rasyid (2003).

#### 2.5.4. Manfaat serta Hasil Olahan Karagenan

Karagenan dapat dimanfaatkan dalam berbagai bisertag seperti farmasi, industri makanan, serta industri non pangan sebagai berikut (Imeson, 2000) :

##### 1. Pabrik makanan

ialah selaku pembuat gel, penstabil, pengemulsi, membenarkan komposisi bermacam produk semacam, es krim, produk susu, yoghurt, encegah sineresis dalam keju roti, kue, pembuatan jelly, permen serta saus.

##### 2. Non pangan

dipakai guna keramik, cat, serta santapan peliharaan dalam wujud afsun ikan untuk memantapkan serta menjaga aransemen senyawa hodrokoloid supaya tidak gampang buyar. Karagenan pada keramik mempunyai daya gelling poin temperatur serta titik berat yang besar alhasil tidak gampang rusak.

##### 3. Dibisertag farmasi

dipakai digunakan selaku gelling agent pada produk pewangi, binder pada pasta gigi, cream, lotion pada bodying agent, stabilizer, penstabil,

serta pengelmuhi pada vit. Dalam bioteknologi bisa dipakai dalam immobilisasi biokatalis (Maghfiroh, 2016).

Tabel 12. Beberapa penerapan karaginan dalam produk-produk dengan bahan dasar air

<b>Produk</b>	<b>Fungsi</b>	<b>Jenis</b>	<b>Taraf penggunaan (%)</b>
Sirup	Pemantap suspense	Kappa-lambda	0,3-0,5
Gel ikan	Pembentuk gel	Kappa	0,5-1,0
Gel desert	Pembentuk gel	Kappa-iota	0,5-1,0
Salad dressing	Pemantap emulsi	Iota	0,4-0,6
Pemutih susu buatan	Pemantap lemak	Iota-lambda	0,03-0,06
Produk kopi	Pemantap emulsi	Lambda	0,1-0,2
Jelly berkalori rendah	Pembentuk gel	Kappa-iota	0,5-1,0
Selai	Pembentuk gel	Kappa-iota	0,5-1,0
Buah awet	Pembentuk gel	Kappa-iota	0,5-1,0

Sumber : Daud (2010)

### 2.5.5. Karakteristik Fisik Karagenan

#### 1. Viskositas

Viskositas ialah tingkatan kepekatan pada Fokus serta temperatur khusus. Terdapatnya garam yang terlarut dalam karagenan hendak merendahkan bagasi bersih selama kaitan polimer hendak menimbulkan penyusutan style desakan dampingi gugus- gugus sulfat. Alhasil watak hidrofilik polimer terus menjadi lemas serta menimbulkan viskositas air menyusut. Terus menjadi kecil isi sulfat, sehingga angka viskositas pula terus menjadi kecil, namun kestabilan gel terus menjadi bertambah. Air

keraginan hendak menyusut bersamaan dengan kenaikan temperatur alhasil terjalin depolimerisasi yang setelah itu dilanjutkan dengan demosi karagenan (Priastami, 2011).

## 2. Kelarutan

Energi larut karagenan pula dipengaruhi oleh wujud garam dari gabungan ester sulfatnya. Tipe sodium biasanya lebih gampang larut, sesertagkan tipe kalium lebih berat larut. Perihal ini menimbulkan kappa karagenan dalam wujud garam kalium lebih susah larut dalam air dingin serta dibutuhkan panas guna mengubahnya jadi air, sebaliknya dalam wujud garam sodium lebih gampang larut. Lama karagenan larut dalam air serta tidak terkait tipe garamnya (Syamsuar, 2006).

## 3. Pembuatan gel

Pembuatan gel merupakan sesuatu kejadian pencampuran ataupun pengikatan silang rantai- rantai polimer alhasil tercipta sesuatu jaring 3 format bersambungan. Berikutnya jaring ini membekuk ataupun mengimobilisasikan air di dalamnya serta membuat bentuk yang kokoh serta kelu. Gel memiliki watak semacam padatan, spesialnya watak fleksibel serta kekakuan. Bentuk kappa serta iota karagenan membolehkan bagian dari 2 anasir tiap- tiap membuat double helix yang mengikat kaitan anasir jadi wujud jaringan 3 format ataupun gel. Lamda karagenan tidak sanggup membuat double helix itu. Watak ini bisa nampak apabila air dipanaskan setelah itu diiringi dengan pendinginan hingga di dasar temperatur khusus, kappa serta iota karagenan hendak membuat gel dalam air yang berkarakter reversible ialah hendak meleleh balik pada dikala air dipanaskan (Winarno, 1997).

Pembuatan gel terdiri dari 2 langkah ialah diawali perubahan konformasi intramolekuler yang tidak berkaitan dengan ion- ion, setelah itu diiringi oleh pembuatan jalinan silang yang terkait pada terdapatnya ion- ion khusus (kation) yang meyebabkan bentuk gel tercipta.

## 2.6. Karaginan Sebagai Penstabil

Karaginan dipakai selaku materi penstabil sebab memiliki gabungan ester sulfat. Terbentuknya style dorong menyangkal antara tim ester sulfat yang bermuatan minus di selama kaitan polimer menimbulkan susunan anasir jadi kelu serta terpicat cepat. Perihal ini menimbulkan anasir karaginan berkarakter hidrofilik ataupun bisa mengikat air serta gabungan hidroksil yang lain. Daya membuat gel pada kappa serta tota- karaginan terjalin pada dikala air yang panas didiamkan jadi dingin, sebab memiliki gabungan 3, 6- anhidroglaktosa. cara ini berkarakter reversibel, maksudnya gel hendak meleleh apabila dipanaskan serta bila dtdinginkan hendak mentbentuk gel balik (Irianto dkk, 2005).

Karaginan selaku salah satu tipe hidrokoloid berarti mempunyai aplikasi yang amat besar dalam pabrik pangan serta non- pangan, di antara lain berperan selaku materi penstabil (stabitisator), pengental (thickener), pembuat gel, serta pengemulsi (emulsifier). Pada pembuatan es krim yang bisa memekatkan serta memantapkan partikel- partikel alhasil menghindari pembuatan kristal es serta membenarkan rasa pada pabrik es krim (Irianto dkk, 2005).

## 2.7. Bahan Penstabil Lainnya

### 2.7.1. CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*)

CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) ialah anak dari selulosa serta kerap digunakan dalam pabrik santapan guna menemukan komposisi yang bagus. CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) ialah kaitan polimer yang terdiri dari bagian anasir sellulosa. Tiap bagian anhidro glukosa mempunyai 3 gabungan hidroksilserta sebagian molekul Hidrogen dari gabungan hidroksil itu disubstitusi oleh carboxymethyl. CMC gampang larut dalam kondisi dingin ataupun panas, selan itu CMC kerap dipakai selaku pengental. CMC dipakai dalam wujud garam sodium selaku donatur wujud, Fokus, sertat ekstur. CMC berperan menjaga kemantapan minuman supaya elemen padatan senantiasa terdispersi menyeluruh totalitas bagian alhasil tidak hadapi pengedapan (Prasetyo dkk, 2015).

Materi penstabil CMC mempunyai keunggulan ialah gampang larut dalam air dingin serta panas, biayanya relatif lebih ekonomis dibanding dengan gum arab, normal kepada lemak, menghindari terbentuknya retrogradasi, mempunyai kapasitas mengikat air leluasa yang besar, gampang larut dalam adukan serta tidak membutuhkan durasi aging yang lama. CMC mempunyai kelemahan ialah daya meresap air dalam jumlah besar serta menjaga rasa, aroma serta komposisi produk tidak sebaik gum arab (Tantono et angkatan laut (AL)., 2017).



### BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Metode Penelitian

Metode yang dipakai dalam penelitian ini ialah metode eksperimental dengan percobaan dilaboratorium.

#### 3.2. Rancangan Percobaan

Rancangan yang akan dipakai dalam penelitian ini ialah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yaitu persentase penambahan karagenan dalam pembuatan es krim jagung kelor yang terdiri atas 5 perlakuan serta masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 15 percobaan dengan rincian perlakuan sebagai berikut :

P0 = Kontrol (penambahan CMC)

P1 = Penambahan karagenan 1%

P2 = Penambahan karagenan 1,3%

P3 = Penambahan karagenan 1,6%

P4 = Penambahan karagenan 1,9%

Setiap perlakuan membutuhkan berat sampel sebanyak 300 ml campuran dari cairan jagung manis serta daun kelor dengan persentase perbandingan (70:30). Sehingga kebutuhan karagenan sebagai berikut :

Tabel 13. Formulasi bahan es krim jagung kelor

Bahan	P0	P1	P2	P3	P4
CMC	0,2 gram	-	-	-	-
Karagena	-	3 gram	3,9 gram	4,8 gram	5,7 gram
Susu jagung kelor	300 ml	300 ml	300 ml	300 ml	300 ml
Whipping cream	50 gram	50 gram	50 gram	50 gram	50 gram
Kuning telur	5 gram	5 gram	5 gram	5 gram	5 gram

### **3.3.Tempat serta Waktu Penelitian**

#### **3.3.1. Tempat penelitian**

Penelitian ini sudah dilakukan dalam beberapa langkah yaitu :

- a. Pembuatan susu jagung daun kelor dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses serta Mikrobiologi Pengolahan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
- b. Pembuatan es krim jagung kelor di Laboratorium Rekayasa Proses serta Mikrobiologi Pengolahan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
- c. Analisa sifat organoleptik (rasa, aroma, tekstur, serta rangking) yang dilakukan di Laboratorium rekayasa proses serta mikrobiologi pengolahan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
- d. Analisa sifat kimia (kadar abu serta protein) serta sifat fisik (total padatan terlarut, overrun, serta uji daya leleh) di Laboratorium Kimia Dasar Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
- e. Analisa sifat fisik (viskositas) di Laboratorium Bioproses Pengolahan Fakultas Teknologi Pangan Universitas Mataram.

#### **3.3.2. Waktu penelitian**

Penelitian ini sudah dilakukan dalam beberapa langkah yaitu :

- a. Pembuatan susu jagung serta es krim dilakukan pada bulan Maret 2022.
- b. Analisis sifat fisik (viskositas, overrun, uji daya leleh, serta total padatan terlarut) dilakukan pada bulan Maret 2022.
- c. Analisis sifat kimia (kadar abu, kadar protein) serta sifat organoleptik pada Maret 2022.

### **3.4.Bahan serta Alat Penelitian**

#### **3.4.1. Alat Penelitian**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah kompor gas, panci, pisau, baskom, nampan, blender, mangkok, talenan, sendok, timbangan analitik, timbangan digital, freezer, mixer, alat ice micer, serta gelas ukur.



### **3.4.2. Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah jagung manis serta daun kelor, air, gula pasir, garam, susu jagung kelor, *whipping cream merk Hann*, CMC, serta telur.

### **3.5. Pelaksanaan Penelitian**

Adapun pelaksanaan kegiatan penelitian ialah sebagai berikut :

#### **3.5.1. Persiapan Bahan**

Bahan baku dalam pembuatan susu jagung kelor. Pemilihan jagung manis yang masih terlihat bagus serta fresh. Daun kelor di pilih yang masih segar langsung dari penjual.

#### **3.5.2. Proses Pembuatan Es Krim Jagung Kelor**

##### **a. Proses pembuatan susu jagung kelor**

##### **1. Jagung manis**

Jagung akan digunakan untuk membuat susu dipilih yang masih segar serta tidak rusak agar saat pengolahan dapat menghasilkan susu jagung yang berkualitas.

##### **2. Sortasi**

Jagung manis disortasi untuk memisahkan kulit serta bulu jagung tersebut.

##### **3. Pembersihan**

Dilakukan pencucian dengan menggunakan air mengalir.

##### **4. Perebusan**

Dilakukan perebusan selama 15 menit hingga mendidih dengan suhu 90<sup>0</sup>Celcius.

##### **5. Pendinginan**

Dilakukan proses pendinginan untuk mempermudah proses pemipilan.

##### **6. Pemipilan**

Dilakukan pemipilan dengan menggunakan pisau.

##### **7. Penimbangan**

Jagung ditimbang sebanyak 250 gramam untuk mengetahui berat bahan setiap perlakuan.

8. Penghancuran

Dilakukan proses penghancuran dengan penambahan air pada rasio 1:3 kemudian dihancurkan menggunakan blender selama 2 menit, dengan penambahan daun kelor 50 gramam serta air 750 ml.

9. Penyaringan

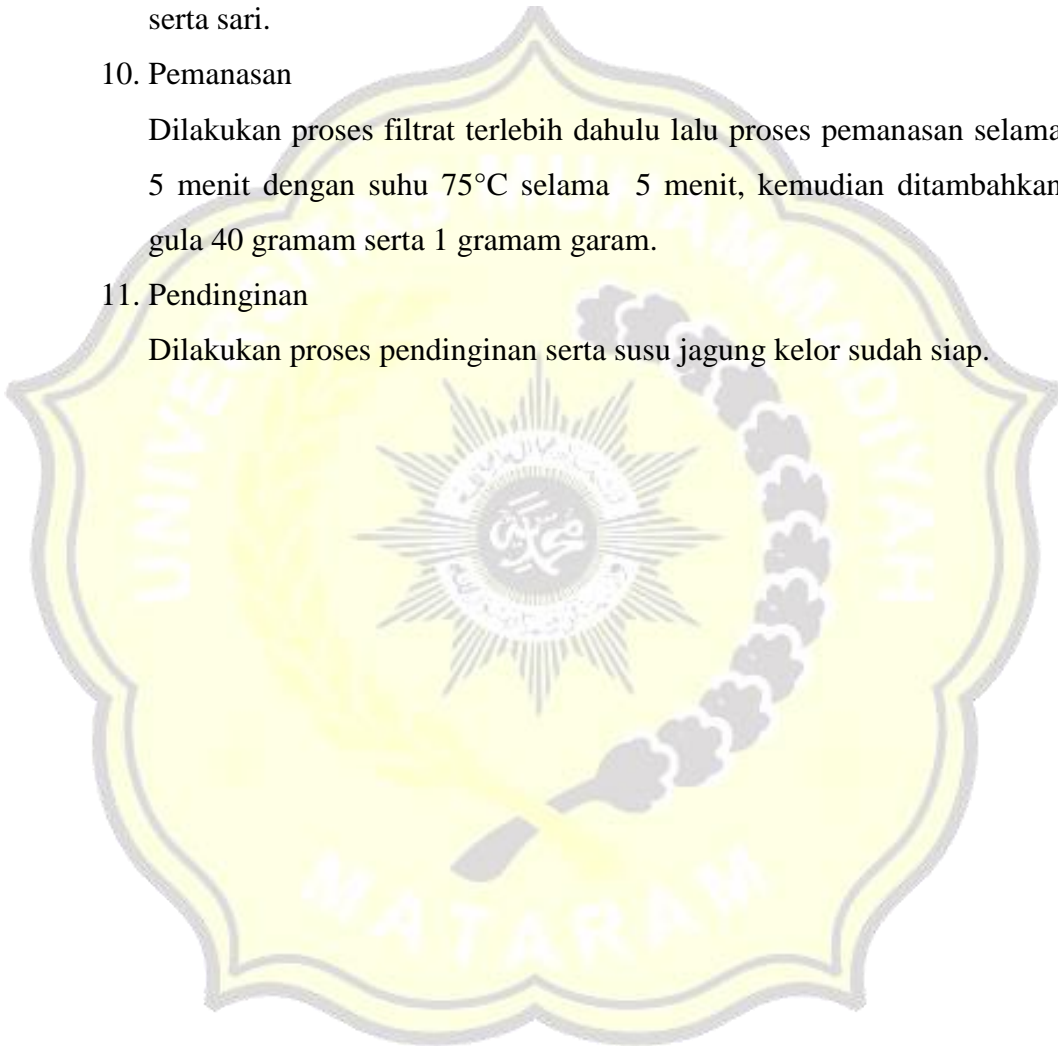
Dilakukan dengan menggunakan kain saring untuk memisahkan ampas serta sari.

10. Pemanasan

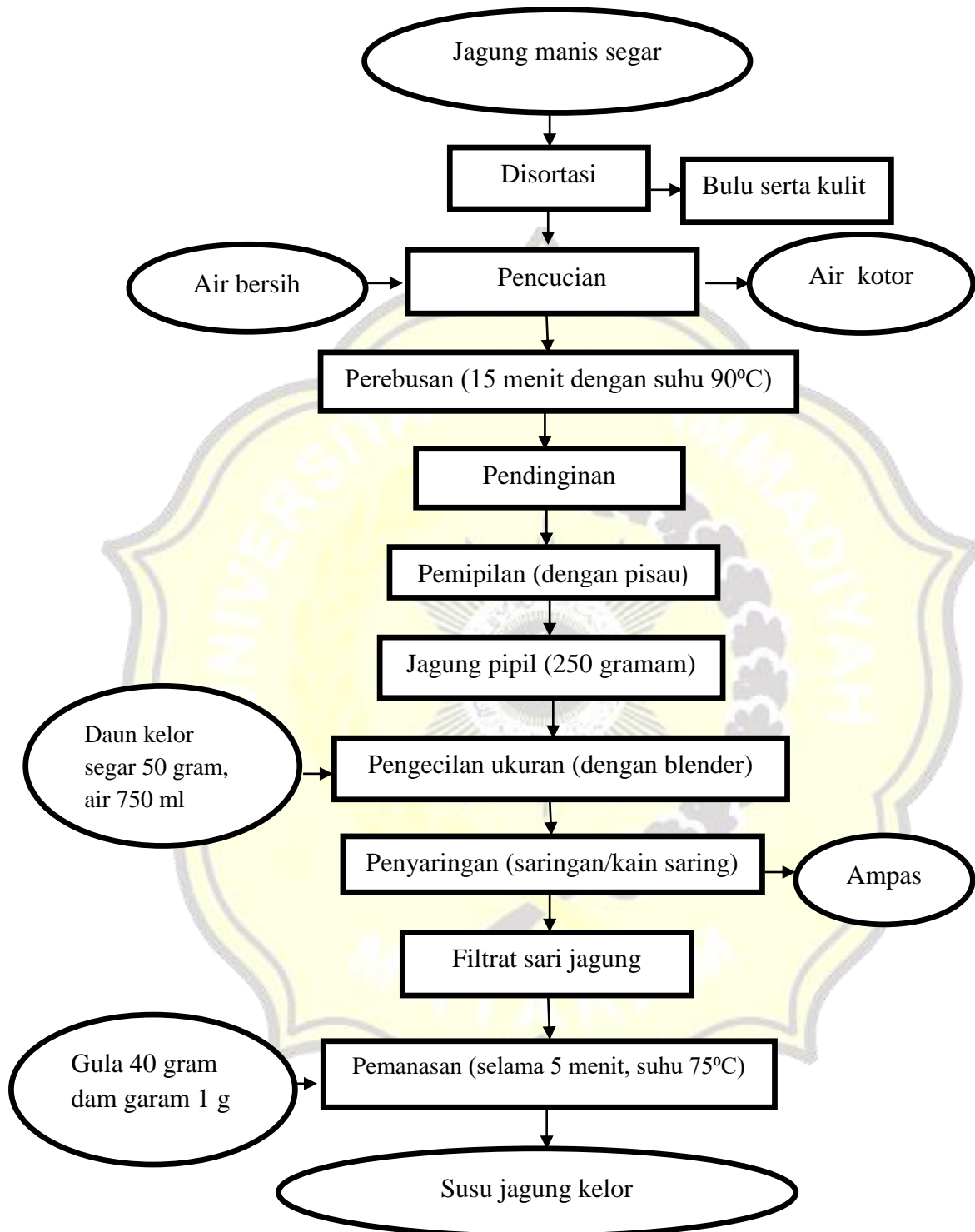
Dilakukan proses filtrat terlebih dahulu lalu proses pemanasan selama 5 menit dengan suhu 75°C selama 5 menit, kemudian ditambahkan gula 40 gramam serta 1 gramam garam.

11. Pendinginan

Dilakukan proses pendinginan serta susu jagung kelor sudah siap.



Diagramam proses pembuatan susu jagung kelor



Gambar 8. Diagramam pembuatan es krim jagung kelor (Nurhayati dkk, 2020).

## **b. Proses pembuatan es krim jagung kelor**

### 1. Susu jagung kelor

Susu jagung dipersiapkan sebelum dilakukan proses pencampuran sebanyak 300 ml.

### 2. Pencampuran bahan

Bahan-bahan seperti susu jagung kelor 300 ml dengan penambahan karagenan sesuai perlakuan.

### 3. Pemanasan

Setelah proses pencampuran dilakukan pemanasan selama 25 detik untuk membunuh bakteri patogen yang ada pada susu.

### 4. Homogenisasi

Susu yang sudah dipanaskan didiamkan sampai suhu berkurang. Dilakukan homogenisasi selama 3 menit, dengan penambahan kuning telur serta *whip creame* sehingga menjadi adonan es krim

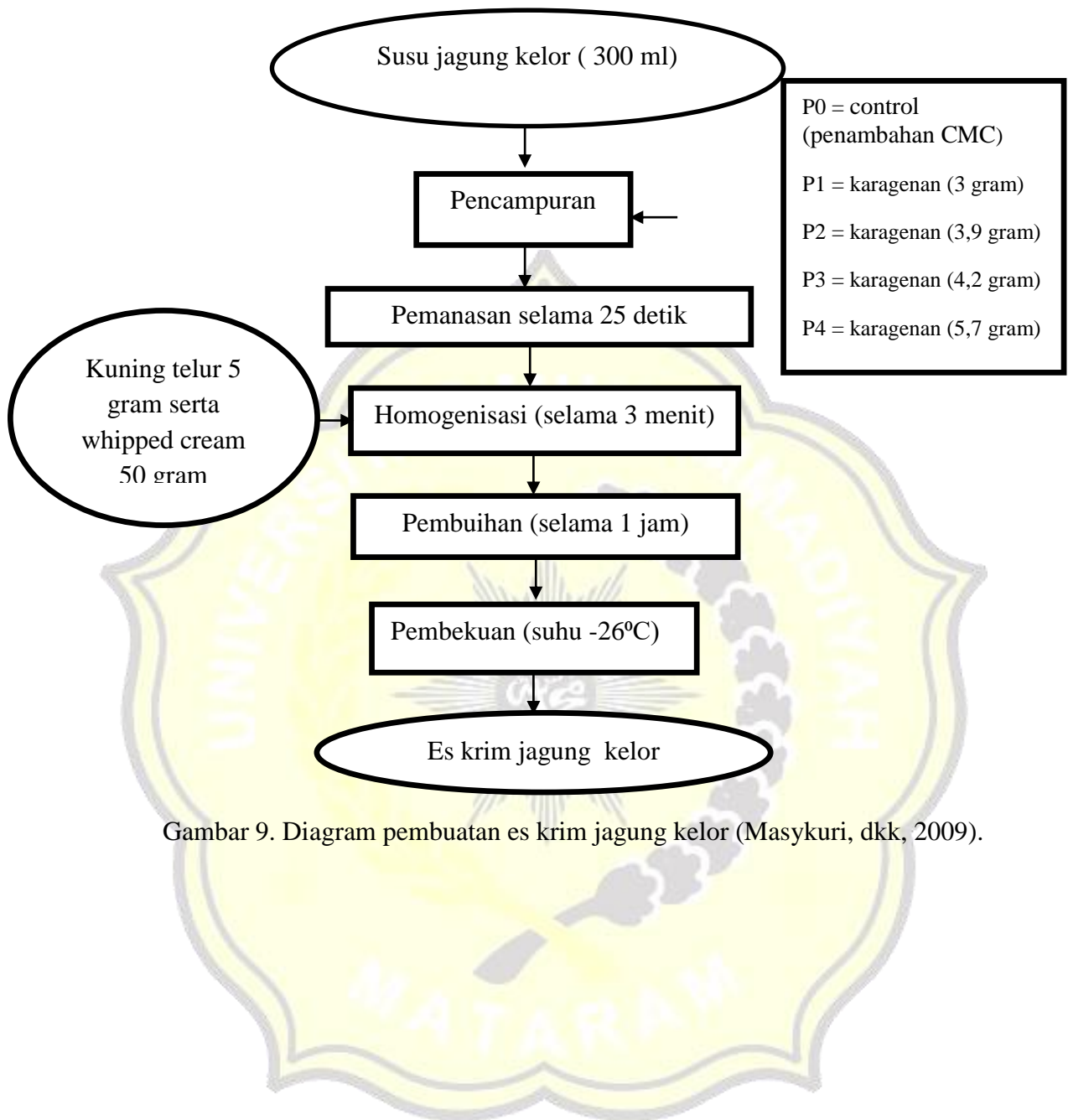
### 5. Pembuihan

Adonan es krim dilakukan proses pembuihan dengan menggunakan ice cream maker selama 1 jam.

### 6. Pembekuan

Adonan pada es krim yang telah siap, kemudian disimpan pada wadah dengan menggunakan wadah serta ditaruh dalam freezer dengan suhu  $-26^{\circ}\text{C}$  sehingga jadi es krim.

Diagramam proses pembuatan es krim jagung kelor



Gambar 9. Diagram pembuatan es krim jagung kelor (Masykuri, dkk, 2009).

### 3.6. Parameter serta Metode Pengukuran

#### 3.6.1. Parameter yang diamati

Patokan yang hendak dicermati dalam riset ini ialah sifat kimia( protein dan kandungan abu), sifat fisik( overrun, percobaan energi cair( resistensi), keseluruhan padatan terlarut, dan viskositas es krim, dan sifat organoleptik( aroma, rasa, dan komposisi,) pada es krim jagung kelor yang dimodifikasi.

#### 3.6.2. Metode pengukuran

##### 1. Protein

Metode Kjeldahl digunakan menganalisis kadar protein kasar dalam bahan tidak langsung, yakni analisis terhadap kadar nitrogen bahan. Prinsipnya, senyawa nitrogen dirubah menjadi ammonium sulfat dengan NaOH. Amoniak yang dibebaskan diikat dengan asam borat kemudian dititar dengan larutan baku asam dengan rumus (Alfadila dkk., 2020) :

$$\% = \frac{(ml A - ml B) \times N HCl \times 0,014 \times 6,25 \times fp}{\text{berat sampel}}$$

##### 2. Kadar abu (AOAC, 1995)

- a. Dilakukan penimbangan sampel sebanyak 1-5 gramam, serta dimasukkan kedalam cawan porselen yang sudah diketahui bobot tetapnya.
- b. Kemudian sampel serta cawan tersebut dibakar dengan pemanas listrik dalam ruang asap sampai sampel tidak berasap serta diabukan pada tanur pengabuan pada suhu 550°C sampai dihasilkan abu serta bobotnya sudah konstan.
- c. Selanjutnya kembali didinginkan di desikator serta ditimbang segera setelah mencapai suhu ruang.

$$Kadar Abu (\%) = \frac{\text{berat akhir} - \text{berat cawan kosong} \times 100}{\text{berat sampel}}$$

### 3. Overrun

Pengukuran overrun untuk dapat mengetahui daya kembang es krim. Pengembangan volume pada es krim dinyatakan sebagai overrun serta dihitung berdasarkan perbedaan volume es krim dengan volume mula-mula.

- a. Dilakukan penimbangan beaker glass 50 ml untuk wadah adonan es krim.
- b. Setelah itu adonan sebelum proses pembuihan dilakukan penimbangan dengan menggunakan beaker glass sebanyak 50 ml.
- c. Setelah proses pembuihan, es krim dimasukkan di beaker glass sebanyak 50 ml serta ditimbang.
- d. Overrun dilakukan perhitungan dengan rumus (Goff and Hartel, 2015)

:

$$\% \text{ Overrun} = \frac{(\text{berat adonan} - \text{berat adonan es krim})}{\text{berat adonan es krim}} \times 100\%$$

### 4. Uji daya leleh (resistensi)

Dicoba dengan memakai tata cara dari perubahan malaka( 2011), yaitu es krim yang sudah dikemas dalam bungkus es krim 5- 10 gramam yang sudah didinginkan pada temperatur- 260 C sepanjang 24 jam, setelah itu di keluarkan pada temperatur kamar dan dihitung durasi memakai stopwatch dari dikala pergi ffreezer hingga es krim mencair ataupun kelihatan kristal es.

### 5. Total Padatan Terlarut

Kalkulasi keseluruhan padatan dicoba dengan meneteskan es krim pada prisma refraktometer setelah itu mengarahkannya ke basis sinar guna memandang batasan hitam dan batasan jelas nilai pengukurannya. Hasil keseluruhan padatan diklaim dalam<sup>0</sup>Brix( Alfadila dkk., 2020).

- a. Didapat ilustrasi seberat 2 gramam.
- b. Diencerkan dengan ditambahkan 20 ml aquades sembari diaduk hingga homogeny.
- c. Didapat sebesar 10 ml, setelah itu disentrifugasi dengan kecepatan 1200 rpm sepanjang 10 menit.

- d. Supernatan diteteskan pada prisma refraktometer dan ditunjukkan pada basis sinar.
- e. Angka padatan terlarut bisa dibaca pada rasio( brix).).

#### 6. Viskositas

Pengujian nilai viskositas dalam sampel dilakukan dengan menggunakan viscometer Brookfield type RV. Memasukkan spindle ke dalam 500 ml bahan sampel serta dibaca viskositas pada alat kemudian dilakukan perhitungan sesuai factor konversi.

- a. Diisikan bahan yang akan ditentukan viskositas serta sifat alirnya ke dalam beker glass 500 ml sampai hampir penuh (d disesuaikan dengan jumlah bahan serta nomor spindle).
- b. Dipilih nomor spindle yang sesuai serta dipasang dengan hati-hati, kemudian diturunkan hingga spindle tercelup kedalam bahan sampai tanda batas.
- c. Dipilih RPM untuk menghasilkan skala  $\geq 10$ , dicatat skala yang terbaca. Bila skala yang terbaca  $< 10$  maka naikkan RPMnya, serta apabila skala yang terbaca lebih dari 100 diganti spindle dengan nomor yang lebih besar.
- d. Diamati skala yang tertera setelah 5 kali putaran.
- e. Ditabelkan data yang diperoleh.

#### 7. Uji Organoleptik

Pengetesan organoleptik patokan komposisi, aroma dan rasa dicoba dengan cara indrawi dengan memakai tata cara hedonik ataupun percobaan kegemaran, percobaan scoring dan percobaan rangking Rahayu( 1998) dan Fitriani( 2014). Ada pula patokan evaluasi organoleptik bisa diamati pada bagan 14 selanjutnya:



Tabel 14. Kriteria penilaian organoleptik (metode hedonik)

<b>Penilaian</b>	<b>Kriteria penilaian</b>
Aroma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sangat tidak suka</li> <li>2. Tidak suka</li> <li>3. Agak suka</li> <li>4. Suka</li> <li>5. Sangat suka</li> </ol>
Rasa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sangat tidak suka</li> <li>2. Tidak suka</li> <li>3. Agak suka</li> <li>4. Suka</li> <li>5. Sangat suka</li> </ol>
Tekstur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sangat tidak suka</li> <li>2. Tidak suka</li> <li>3. Agak suka</li> <li>4. Suka</li> <li>5. Sangat suka</li> </ol>

Tabel 15. Kriteria penilaian organoleptik (metode skoring)

Aroma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sangat tidak terasa aroma kelor</li> <li>2. Tidak terasa aroma kelor</li> <li>3. Agak terasa aroma kelor</li> <li>4. Terasa aroma kelor</li> <li>5. Sangat terasa aroma kelor</li> </ol>
Rasa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sangat tidak creamy</li> <li>2. Tidak creamy</li> <li>3. Agak creamy</li> <li>4. Creamy</li> <li>5. Sangat creamy</li> </ol>
Tekstur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sangat tidak lembut</li> <li>2. Tidak lembut</li> </ol>

	3. Agak lembut
	4. Lembut
	5. Sangat lembut

### 3.7. Analisis Data

Hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman (*Analisis Of Variance*) pada taraf nyata 5%. Bila terdapat pengaruh beda nyata (signifikan) maka diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5% (Hanafiah, 2002).

