

**PENGARUH PENAMBAHAN KARAGINAN TERHADAP
SIFAT FISIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK SUSU
JAGUNG DAUN KELOR**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

KURNIATI
NIM : 317110031

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM, 2021**

HALAMAN PENJELASAN

**PENGARUH PENAMBAHAN KARAGINAN TERHADAP
SIFAT FISIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK SUSU
JAGUNG DAUN KELOR**

SKRIPSI



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi
Pertanian Pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Mataram.**

Disusun Oleh :

KURNIATI
NIM : 317110031

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM, 2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH PENAMBAHAN KARAGINAN TERHADAP SIFAT FISIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK SUSU JAGUNG DAUN KELOR

Disusun Oleh :

KURNIATI
NIM : 317110031

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

Telah Mendapat Persetujuan Pada Tanggal, 12 Agustus 2021

Pembimbing Utama



(Dr. Nurhayati, S.TP., M.P)
NIDN. 0824098502

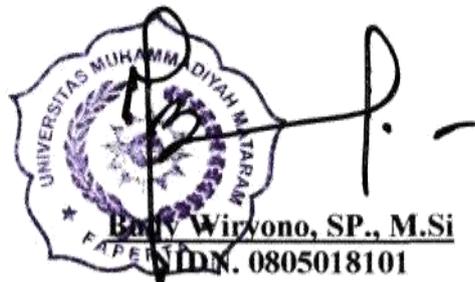
Pembimbing Pendamping



(Syirril Ithroni, S.P.MP)
NIDN. 0828108201

Mengetahui:

**Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,**



Bony Wirwono, SP., M.Si
NIDN. 0805018101

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENAMBAHAN KARAGINAN TERHADAP SIFAT FISIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK SUSU JAGUNG DAUN KELOR

Disusun Oleh:

KURNIATI
NIM: 317110031

Pada Hari Kamis 12 Agustus 2021
Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji

Tim Penguji:

1. **Dr. Nurhayati, S.TP., M.P** (.....)
Ketua
2. **Syirril Ihromi, SP. MP** (.....)
Anggota
3. **Ir. Asmawati, MP** (.....)
Anggota

Skripsi Ini Telah Diterima Sebagai Bagian Dari Persyaratan Yang Diperlukan untuk Mencapai Kebulatan Studi Program Strata Satu (S1) untuk Mencapai Tingkat Sarjana pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.

Mengetahui :
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,



Bud. Wiryo, SP., M.Si
NIDN. 0805018101

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah di ajukan untuk mendapatkan gelar akademi sarjana baik di Universitas Muhammadiyah Mataram maupun perguruan tinggi lainnya
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan orang lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah di tulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustak
4. Pernyataan ini telah di buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ini terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi lainnya dengan normal yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Mataram Agustus 2021
Yang membuat pernyataan



Kurniati
NIM : 317110031

8



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM UPT. PERPUSTAKAAN

Jl. K.H.Ahmad Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat
Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

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

Nama : KURNIATI
NIM : 317110031
Tempat/Tgl Lahir : KALEO, 29-05-1996
Program Studi : TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
Fakultas : PERTANIAN
No. Hp : 085 333 145 856
Email : kurniati264@gmail.com

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

PENGARUH PENAMBAHAN KARAGENAN TERHADAP SIFAT
FISIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK SUSU JAGUNG
DARI KELOR

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 41%

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, 20-09.....2021
Penulis

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



KURNIATI
NIM. 317110031



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

h salah satu yang sesuai



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

UPT. PERPUSTAKAAN

Jl. K.H.Ahmad Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat

Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906

Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpus@lib.ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama : KURNIATI
 NIM : 317110031
 Tempat/Tgl Lahir : KALEO, 29-05-1996
 Program Studi : TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
 Fakultas : PERTANIAN
 No. Hp/Email : 085 333 145 856 / kurniat264@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 PENAMBAHAN KARBON TERHADAP SIFAT FISIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK SUSU JAGUNG DARI 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, 20-09-2021

Penulis



KURNIATI
NIM. 317110031

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



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

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Kesuksesan bukan dilihat dari hasilnya, tapi dilihat dari prosesnya. Karena hasil direkayasa dan dibeli. Sedangkan proses selalu jujur menggambarkan siapa diri kita sebenarnya.

PERSEMBAHAN :

Bismillahirrahmanirrahim. Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu, kemudian sholawat serta salam kepada junjungan alam yakni Nabi Muhammad SAW suri tauladan untuk umat akhir jaman.

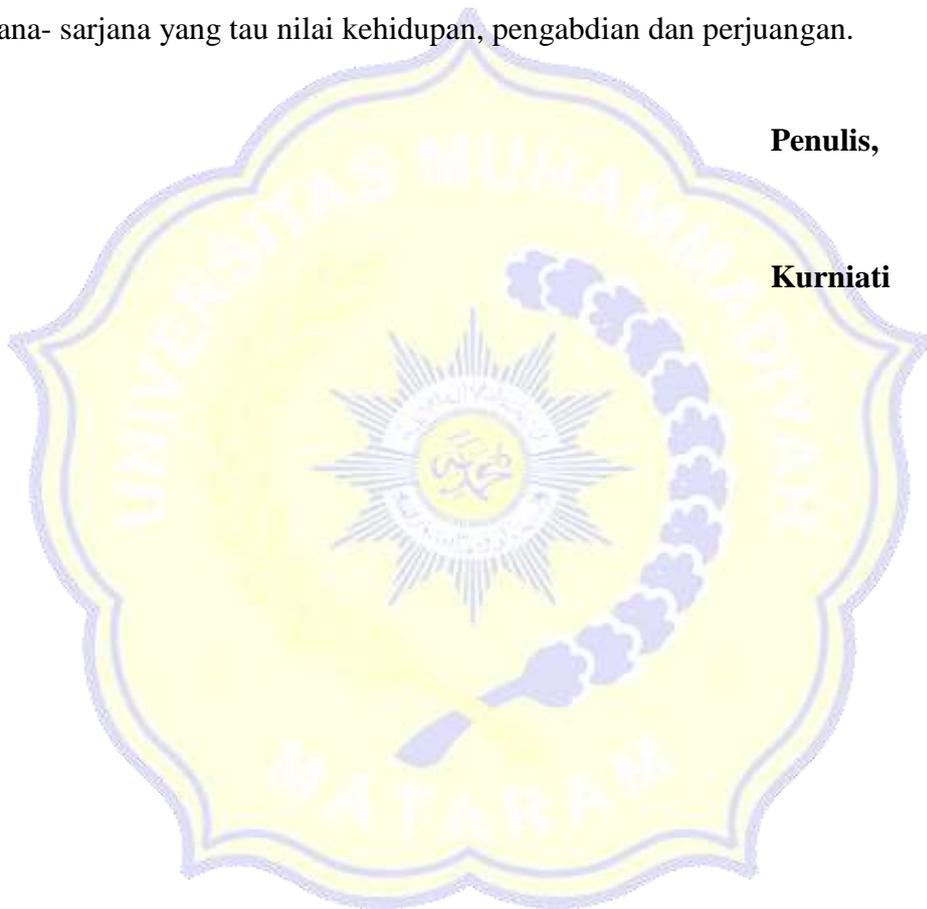
1. Ini kupersembahkan kepada kedua orang tuaku tersayang ayahanda (H.rusdin dan ibuku nursah) yang telah membesarkanku dengan penuh kasih sayang, kesabaran dan keikhlasan serta mendidikku dengan baik sehingga sampai saat ini aku berada diperguruan tinggi semua ini tidak terlepas dari pergorbanan ayah dan ibuku baik itu berupa moral maupun material, sehingga aku menjadi seperti ini. Terimakasih banyak untuk dan ibuku yang selalu setia menanyakan kabar berita dariku.
2. Terima kasih juga kepada kakak saya (Siti Rahma ,adiku Nurinayah, Akbarudin, Sri Sadiatul Ningsih, dan adiku Kiki Fatmala), terimakasih atas semuanya karena telah memberiku perhatian, kasih sayang dan pergertiannya untukku, aku menyayangi kalian adik adiku.
3. Untuk keluarga besarku di desa kaleo tidak bisaku sebutkan satu persatu karena ruang dan waktu yang terbatas, untuk semuanya terimakasih atau dukungan terhadapku.
4. Untuk Dosen pembimbing pendamping saya ayahanda Syirril Ihromi SP. MP.dan Nurhayati, S.TP., MP. Terima kasih telah membimbing dan membantuku dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Untuk teman –teman ku seperjuangan saya Jaitun Istiqamah Endro ningsi Ayu Andriani, Kalisom, bersama kalian saya bisa tau bagaimana pentingnya ikatan

persaudaraan di kota rantauan walaupun bukan sedarah dan setiap bersama mereka setiap masalah yang dihadapi selalu terselesaikan. Berkat bantuan mereka saya bisa menyelesaikan masa- masa penelitian saya hingga sampai pada titik akhir ini.

6. Untuk Almamater Hijauku tercinta Universitas Muhammadiyah Mataram yang telah memberikan banyak pengalaman dan ilmu pengetahuan selama menempuh perkuliahan. Terkhusus untuk fakultas pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram yang terus berupaya mendidik kami menjadi sarjana- sarjana yang tau nilai kehidupan, pengabdian dan perjuangan.

Penulis,

Kurniati



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah hirobbil alamin, segala puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Ilahi Robbi karena hanya dengan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya dengan judul : “PENGARUH PENAMBAHAN KARAGINAN TERHADAP SIFAT FISIK KIMIA ORGANOLEPTIK SUSU JAGUNG DAUN KELOR”

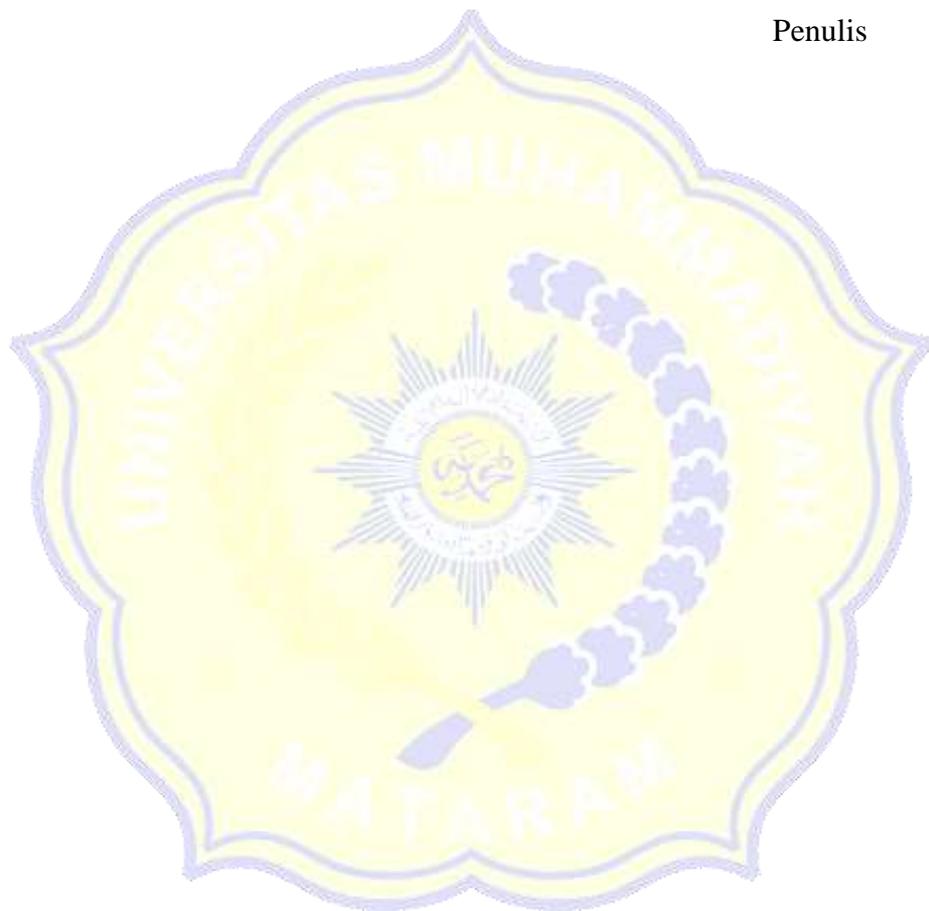
Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini telah banyak mendapat bantuan, ide dari berbagai pihak dan pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Bapak Budy Wiryono, SP, M.SI., Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Bapak Syirril Ihromi, SP., MP Selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram sekaligus sebagai pembimbing pendamping
3. Bapak Adi Saputrayadi, SP., M. Si., Selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Ibu Dr. Nurhayati, STP., MP Selaku Ketua Program Studi THP Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram Sekaligus Dosen Pembimbing Utama.
5. Bapak dan Ibu Dosen Di Faperta Universitas Muhammadiyah Mataram y telah membimbing baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dorongan materi maupun moral kepada saya agar terus berusaha menyelesaikan rencana penelitian ini.
7. Untuk Sahabat dan teman–temanku yang mendukung serta memberi semangat dan dorongan ku ucapkan terimakasih.
8. Semua Civitas Akademika Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram termasuk Staff Tata Usaha
9. Semua pihak yang banyak membantu dan membimbing hinnga menyelesaikan penyusunan rencana penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam tulisan ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan yang akan menyempurnakan tulisan ini.

Mataram, Juni 2021

Penulis



PENGARUH PENAMBAHAN KARAGINAN TERHADAP SIFAT FISIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK SUSU JAGUNG DAUN KELOR.

Kurniati ¹, Nurhayati ², Syirril Ihromi ³,

ABSTRAK

Pembuatan susu jagung yang siap diminum memiliki kendala terbentuknya endapan selama penyimpanan. Oleh karena itu diperlukan berbagai bahan penstabil dalam pembuatan susu jagung salah satunya adalah penggunaan karaginan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan karaginan terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik susu jagung daun kelor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan melakukan percobaan di Laboratorium. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan satu faktor yaitu penambahan karaginan pada susu jagung daun kelor yang terdiri atas 6 perlakuan yaitu P0 tanpa karaginan = 0% P1 konsentrasi karaginan = 0,2 % P2 konsentrasi karaginan = 0,4% P3 konsentrasi karaginan = 0,6% P4 konsentrasi karaginan = 0,8% P5 konsentrasi karaginan = 1, % karaginan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman (*Analysis of variance*) pada taraf nyata 5% bila terdapat perlakuan yang berpengaruh secara nyata maka diuji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata dengan yang sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan karaginan berpengaruh secara nyata terhadap sifat kimia (parameter kadar Abu kadar Protein dan kadar Vitamin C), dan sifat fisik (parameter warna dan viskositas). Pada sifat organoleptik dengan metode skoring, penambahan karaginan berpengaruh nyata terhadap rasa aroma dan kekentalan, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap aroma. Sedangkan dengan metode hedonik penambahan karaginan berpengaruh nyata terhadap aroma tetapi tidak berbeda nyata terhadap warna rasa dan kekentalan. Semakin tinggi penambahan karaginan maka kadar abu, kadar protein, kadar vitamin C, warna semakin meningkat. Pada uji organoleptik kekentalan juga semakin meningkat sedangkan pada rasa, aroma dan warna cenderung naik turun. Perlakuan terbaik yang disukai penulis adalah perlakuan P4 dengan penambahan karaginan 0,8 %.

Kata Kunci : carrageenan, stabilizer, moringa leaf corn milk

-
- 1) Mahasiswa/Peneliti
 - 2) Dosen Pembimbing Utama
 - 3) Dosen Pembimbing Pendamping.

THE EFFECT OF ADDITIONAL *CARRAGEENAN* ON CHEMICAL AND ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF MORINGA LEAF CORN MILK

Kurniati¹, Nurhayati², Syirril Ikhromi³,

ABSTRACT

The accumulation of deposits during storage is an issue in the production of ready-to-drink maize milk. As a result, several stabilizers, including *carrageenan*, are required in the production of maize milk. The purpose of this study is to see how adding *carrageenan* to Moringa leaf corn milk affects its physical, chemical, and organoleptic qualities. The approach employed in this study was an experimental method in which experiments were conducted in the laboratory. This study was designed using a Completely Randomized Design (CRD) with one factor treatment, namely the addition of *carrageenan* to Moringa leaf corn milk which consisted of 6 treatments, namely P0 without *carrageenan*= 0% P1 *carrageenan* concentration= 0.2% P2 *carrageenan* concentration= 0.4 % P3 *carrageenan* concentration= 0.6% P4 *carrageenan* concentration= 0.8% P5 *carrageenan* concentration= 1,% *carrageenan*. Analysis of variance was used to examine observational data at a significance level of 5%. If a treatment has a significant impact, it is then examined again at the same level of significance using the Honest Significant Difference (BNJ) test. The results revealed that adding *carrageenan* to the mix had a considerable impact on chemical (ash content, protein content, and vitamin C content) and physical qualities (color and viscosity parameters). The addition of *carrageenan* significantly altered the scent and taste of the organoleptic qualities using the scoring system, but had no effect on the aroma. Meanwhile, the addition of *carrageenan* to the hedonic approach resulted in a considerable difference in aroma but not in color, taste, or viscosity. The amount of *carrageenan* added increased the ash content, protein content, vitamin C content, and color. The viscosity increased in the organoleptic test, whereas the taste, scent, and color tended to change. The P4 treatment with 0.8 percent *carrageenan* is the greatest treatment.

Keywords: *Carrageenan, Stabilizer, Moringa Leaf Corn Milk*

- 1) Student/Researcher
- 2) Main Advisor
- 3) Second Advisor



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENJELASAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN KEASLIAN.....	v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vi
PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
MOTTO PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	x
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I.PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan dan Manfaat	4
1.3.1. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.2. Manfaat Penelitian.....	4
1.4. Hipotesis.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Jagung Manis.....	6
2.2 Kelor	8
2.3 Susu Jagung	13
2.4 Bahan-bahan pembuatan susu jagung.....	15
2.5 CMC.....	17
2.6 Karaginan.....	18
2.7 Proses Pembuatan Susu Jagung	25

BAB III. METODE PENELITIAN	27
3.1. Metode Penelitian	27
3.2. Rancangan Penelitian.....	27
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
3.4. Alat dan Bahan Penelitian.....	28
3.5. Pelaksanaan Penelitian	29
3.6. Parameter dan Cara Pengamatan	33
3.7. Uji Organoleptik	36
3.8. Analisa Data.....	38
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
1.1 Hasil Penelitian	39
1.1.1 Sifat Fisik	41
1.1.2 Sifat Kimia	39
1.1.3 Sifat Organoleptik.....	43
1.2 Hasil Pembahasan	47
1.2.1 Sifat Kimia Susu Jangung Daun Kelor	47
1.2.2 Sifat Organoleptik Uji Skoring Susu Jagung Daun Kelor	52
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Simpulan	66
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi gizi pangan dihitung per 100 g, dengan Berat Dapat Dimakan (BDD) 100 %	6
2. Komposisi gizi pangan dihitung per 100 g, dengan Berat Dapat Dimakan (BDD) 65 %	10
3. Standar Mutu Karaginan	11
4. Diagram alir pengolahan susu jagung manis	12
5. Kriteria Penilaian Organoleptik Uji Skoring	29
6. Kriteria Penilaian Organoleptik Uji Hedonic.....	30
7. Signifikan pengaruh penambahan karaginan terhadap sifat kimia susu jagung daun kelor.....	31
8. Purata hasil analisis pengaruh penambahan karaginan terhadap sifat kimia susu jagung daun kelor.....	31
9. Signifikan pengaruh penambahan karaginan terhadap sifat organoleptik uji skoring susu jagung daun kelor	33
10. Purata hasil analisis pengaruh penambahan karaginan terhadap sifat Organileptik susu jagung daun kelor	33
11. Signifikan pengaruh penambahan karaginan terhadap sifat organoleptik uji hedonik susu jagung daun kelor	35
12. Purata hasil analisis pengaruh penambahan karaginan terhadap sifat Organileptik susu jagung daun kelor	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Jagung	5
2. Daun Kelor.....	7
3. Susu jagung	11
4. Diagram alir pembuatan susu jagung.....	20
5. Diagram alir pengolahan susu jagung manis modifikasi	24
6. Grafik pengaruh penambahan karaginan terhadap kadar vitamin C susu jagung daun kelor.....	37
7. Grafik hubungan pengaruh penambahan karaginan terhadap kadar abu susu jagung daun kelor.....	38
8. Grafik Pengaruh Penambahan Karaginan Terhadap Kadar Protein Susu Jagung Daun Kelor	40
9. Pengaruh penambahan karaginan terhadap skor nilai rasa susu jagung daun kelor.....	42
10. Grafik pengaruh penambahan karaginan terhadap skor nilai . warna susu jagung daun kelor.....	43
11. Grafik pengaruh penambahan karaginan terhadap skor nilai . aroma susu jagung daun kelor.....	44
12. Grafik pengaruh penambahan karaginan terhadap skor nilai kekentalan susu jagung daun kelor.....	46

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Susu adalah cairan berwarna putih yang dikeluarkan oleh kelenjar susu mamalia betina seperti sapi, kambing bahkan susu kerbau yang diperah sebagai sumber makanan dan gizi. Dan zat makanan seimbang seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin.

Bahan nabati seperti kedelai, kacang hijau, dan jagung juga dapat digunakan dalam pengolahan susu (Nurhayati et al., 2020). Jagung merupakan bahan tanaman yang dapat diolah menjadi susu, pengolahan susu jagung lebih mudah, dan pembelian bahan bakunya sederhana dan murah (Nurhayati et al., 2020). Bagi sebagian orang yang tidak menggunakan susu murni atau alergi terhadap susu murni, mengolah susu dengan bahan jagung merupakan cara alternatif, agar jagung dapat diolah menjadi minuman yang bergizi yaitu susu jagung.

Keunggulan susu jagung adalah sebagai sumber karbohidrat dan mineral tubuh yang baik. Namun dibalik kelebihan tersebut terdapat pula kekurangan dari susu jagung yaitu rendah protein dan kandungannya vitaminnya, sehingga susu jagung harus ditambahkan bahan makanan lain yang kaya protein dan vitamin, seperti penambahan daun kelor (Satiarini, 2006).

Kelor (*Moringa oleifera*) adalah bagian tumbuhan yang dapat dimanfaatkan untuk segala hal yang bermanfaat, mulai dari makanan, obat-obatan, kosmetik hingga penjernih air (biji kelor). Tanaman ini juga dapat tumbuh di iklim yang berbeda. Tanaman kelor dapat tumbuh dengan cepat dan sangat toleran terhadap iklim ekstrim, ketika makanan langka, buah dan daunnya dapat disimpan sebagai makanan bergizi (Small, 2012). Daun tanaman kelor kaya akan protein, vitamin A, vitamin B, C dan mineral. Oleh karena itu, 300 jenis penyakit dapat disembuhkan dengan makan atau menggunakan suplemen nutrisi yang mengandung bahan dasar tanaman kelor.

Iskandar (2021) menemukan bahwa pengaruh penambahan daun kelor terhadap sifat fisik, kimia dan sensoris gula susu jagung adalah perlakuan yang paling baik adalah penambahan daun kelor 30% dengan kadar air

89,30%, 9, 65%. ditemukan. Kandungan pati dan kandungan vitamin C adalah 1,82%, kandungan padatan terlarut total 5,33 Brix (%), dan kandungan protein 3,34%. Dari segi sifat sensori, perlakuan terbaik adalah penambahan 30% daun kelor dengan nilai aroma 2,45 yang merupakan pilihan pertama anggota kelompok. Dalam penelitian ini, susu jagung kelor diberi bahan penstabil untuk membuat susu jagung menjadi lebih halus dan lembut (Susrini 2003).

Menurut temuan awal, produksi susu jagung siap minum memiliki masalah endapan yang terbentuk selama penyimpanan. Menurut Dewayanik dkk (2002), sedimen adalah partikel padat yang tidak tersuspensi dalam air. Oleh karena itu, pembuatan susu jagung membutuhkan berbagai bahan penstabil. Keunggulan stabilizer adalah mudah larut dalam air dingin dan panas, lebih murah daripada gom arab, stabil terhadap lemak, mencegah retrogradasi, memiliki daya ikat air bebas yang besar, mudah larut dalam adonan, dan tidak memerlukan waktu penuaan yang lama (Fardiaz, 1989).

Ibrahim dkk melaporkan bahwa beberapa bahan penstabil yang dapat digunakan antara lain xanthan gum, pektin, dan CMC. Tinjauan. (2011) Tentang produksi sari buah apel. CMC memiliki kelemahan yaitu dapat menyerap banyak air dan mempertahankan tekstur yang baik, membentuk lapisan yang tebal pada seluruh bagian susu jagung daun kelor, produk yang dihasilkan tidak sebaik gum arabic (Tranggono et al. , 1991 Sehingga perlu ditambahkan) Stabilisator alami, seperti yang dijelaskan oleh Farikha et al (2013), dicapai melalui penggunaan galatin dan kitosan dalam produksi jus naga merah, selain itu karagenan juga dapat digunakan sebagai stabilisator alami.

Karagenan merupakan senyawa dari kelompok polisakarida galaktosa, yang diperoleh dari alga. Karagenan dapat mencegah pembentukan kristal es berukuran besar, memiliki rasa yang jernih dan meleleh di mulut, namun bila konsentrasi karagenan meningkat menjadi 0,70% maka kesukaan akan menurun. Oleh karena itu, konsentrasi karagenan yang optimal atau tepat berada pada kisaran 0,10% hingga 0,50% (Winarno, 1990). Karagenan digunakan dalam susu kedelai dan susu jagung karena stabilitas alaminya.

Hasil penelitian Masykuri et al. (2009) Mengenai penggunaan karagenan pada susu kedelai, terbukti bahwa pemberian karagenan 0,5% dapat meningkatkan tingkat kesukaan terhadap susu kedelai dan anggota kelompok. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan karagenan pada beberapa komponen susu kedelai.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan, **“Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Sifat Fisik Kimia Dan Organoleptik Susu Jagung Daun Kelor”**.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh penambahan karagenan terhadap sifat fisik kimia dan organoleptik susu jagung daun kelor.
2. Berapakah konsentrasi penambahan karagenan yang ditambahkan dalam pembuatan susu jagung yang disukai panelis.

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1. Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui evaluasi pengaruh penambahan karagenan terhadap sifat fisik kimia dan organoleptik susu jagung daun kelor.
2. Menentukan banyaknya konsentrasi karagenan yang ditambahkan pada pembuatan susu jagung daun kelor.

1.3.2. Manfaat dari Penelitian ini adalah:

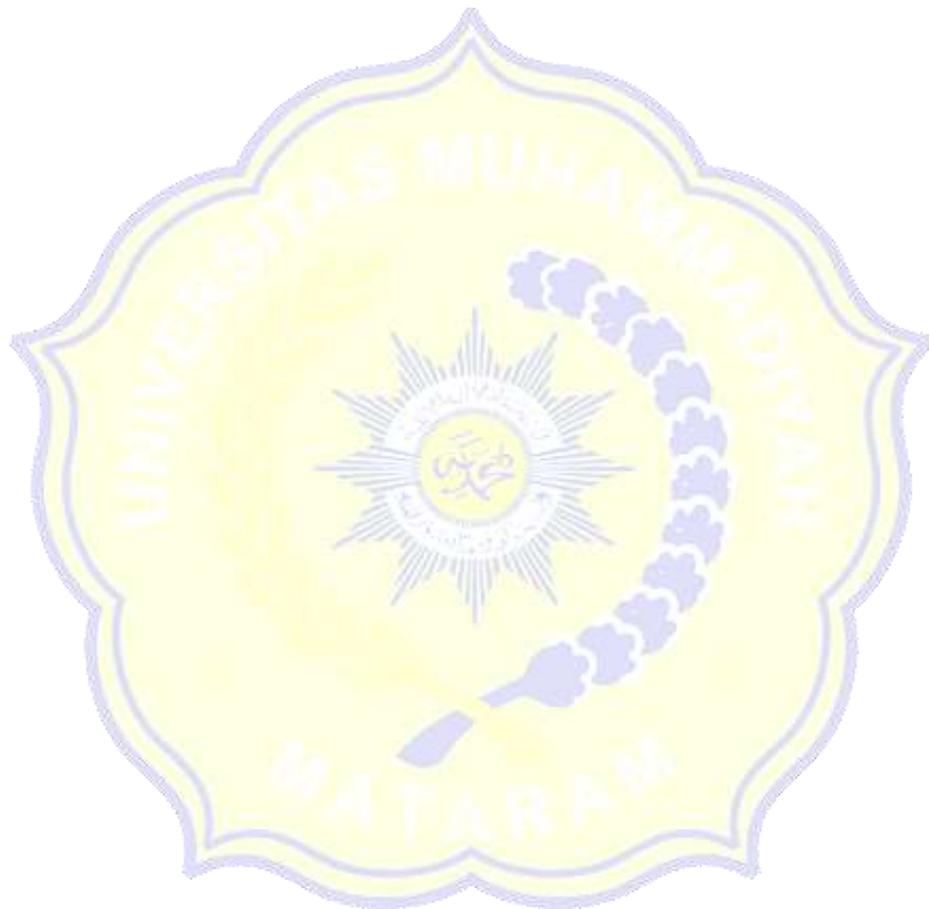
1. Informasi tentang pengaruh penambahan konsentrasi karagenan terhadap sifat kimia dan sensoris susu jagung daun kelor.

2. Sebagai informasi industri minuman susu nabati, diverifikasi produk olahan susu jagung berbahan dasar daun kelor.

1.4. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Penambahan karagenan akan mempengaruhi sifat fisik, kimia dan sensorik susu jagung daun kelor
2. Penambahan karagenan diduga mempengaruhi kesukaan peneliti terhadap susu jagung daun kelor.



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jagung

Seperti gandum dan beras, jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan terpenting di dunia. Jagung merupakan bahan pangan kaya karbohidrat yang dapat menggantikan beras. Keistimewaan jagung antara lain: Memiliki kalori dan protein yang hampir sama dengan biji padi, dan dapat tumbuh pada tanah yang berbeda (Alam, 2010). Jagung manis (*Zea mays saccharata*) atau jagung manis merupakan tanaman semusim dengan siklus hidup 80-150 hari (Marvelia, 2006). Berikut ini adalah klasifikasi tanaman jagung:

Regnum : *Plantae*
Divisio : *Angiosperms*
Kelas : *Commelinids*
Ordo : *Poales*
Familia : *Poaceae*
Genus : *Zea*
Spesies : *Zea Mays Saccharata*



Gambar 1. (sumber : dokumentasi pribadi jagung manis)

Produksi jagung Indonesia sangat tinggi, salah satunya di Jawa Tengah yang memiliki rendemen 3.212.391 ton (BPS Jawa Tengah, 2016). Secara umum, jagung dibagi menjadi dua kategori, jagung campuran dan jagung hibrida, dan setiap kelompok mencakup beberapa varietas. Namun, jika endosperma dibedakan, dapat dibagi menjadi jagung mutiara (*Zea mays* var. *indurata*), jagung quark (*Zea mays* var. *indrata*), jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata*), dan jagung popcorn (*Zea mays* var. *indrata*). *everta*), jagung klebriger (*Zea mays* var. *ceratina*) dan Schoten mais (*Zea mays* var. *tunicate*).

Wahyudi (2006) menemukan bahwa komposisi kimia jagung manis ditunjukkan pada Tabel 2.2. Kandungan jagung biasa dan jagung manis di masing-masing bahan.

Tabel 1.
Komposisi gizi pangan dihitung per 100 g, dengan Berat Dapat Dimakan (BDD) 100 %

Zat Gizi	Jumlah jagung manis
Air (<i>Water</i>) g	89.5
Energi (<i>Energy</i>) Kal	35
Protein (<i>Protein</i>) g	2.2
Lemak (<i>Fat</i>) g	0.1
Karbohidrat (<i>CHO</i>) g	7.4
Serat (<i>Fibre</i>) g	1.9
Abu (<i>ASH</i>) g	0.8
Kalsium (<i>Ca</i>) mg	7
Besi (<i>Fe</i>) mg	100
Natrium (<i>Na</i>) mg	353
Kalium (<i>K</i>) mg	230.2
Tembaga (<i>Cu</i>) mg	0.10
Seng (<i>Zn</i>) mg	0.8
Retinol (<i>Vit.A</i>) mcg	0.
BetaKaroten (<i>Carotenes</i>) mcg	23
Karoten Total (<i>Re</i>) mcg	200
Thiamin (<i>Vit. B1</i>) mg	0.08
Riboflavin (<i>Vit.B2</i>) mg	0.16
Niasin (<i>Niacin</i>) mg	0.9
Vitamin C (<i>Vit.C</i>) mg	8

Sumber : Data Komposisi Pangan Indonesia 2021

Jagung manis memiliki nilai gizi yang berbeda-beda sesuai dengan jenis dan ukuran, struktur dan komposisi biji jagung manis. Saat ini jagung manis banyak digunakan terutama dalam industri pangan. Di negara maju, jagung manis ditanam menjadi susu jagung (corn milk) dalam berbagai bentuk pengolahan. Susu jagung gula adalah cairan yang terbuat dari ekstrak biji jagung dengan atau tanpa bahan lain. Manfaat susu jagung manis adalah dapat memulihkan tenaga dalam waktu singkat, menjaga kesehatan mata, hati dan usus, serta dapat juga mengobati diabetes, karena jagung manis mengandung fruktosa sebagai pengganti glukosa. Susu nabati, seperti susu jagung, terutama dibutuhkan oleh orang-orang yang alergi terhadap susu. Sebagai minuman, susu jagung tidak mengandung kolesterol sehingga diharapkan dapat menyegarkan dan menyehatkan tubuh (Satiarini, 2006).

2.2. Kelor

Moringa (*Moringa oleifera*) adalah salah satu dari keluarga Moringa. Tanaman kelor berasal dari Asia Selatan terutama di kaki pegunungan Himalaya India (Ganatra Tejas H., et al., 2012:1). Meski tanaman ini asli dari kaki pegunungan Himalaya, namun sering muncul di negara-negara tropis termasuk Indonesia. Tanaman kelor memiliki nama yang berbeda-beda di Indonesia, masyarakat di Sulawesi menyebutnya Kero, Wori, Kelo atau Keloro. Selain itu, orang Madrasi menyebutnya Maronggih, orang Sunda dan Melayu menyebutnya Moringa, orang Murong di Aceh, orang Kelo di Ternate, orang Kawona di Sumbawa, dan orang Minan. diklarifikasi sebagai berikut: Krisnadi (2015)

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> (berkepingdua/dikotil)
Sub Kelas	<i>Dilleniidae</i>
Ordo	<i>Capparales</i>
Famili	<i>Moringaceae</i>

Genus *Moringa*
Spesies *Moringa oleifera*



Gambar 2. Daun Kelor (Sumber: dokumentasi pribadi)

Tanaman kelor dapat mencapai tinggi maksimal 7 sampai 12 meter dan diameter sekitar 20 sampai 40 cm (Rockwood JL, 2013). Meskipun, pada musim terdingin dan terpanas, tumbuhan ini dapat bertahan hidup di habitat aslinya pada kisaran suhu mulai dari suhu minimum sekitar 1°C hingga 3°C hingga suhu maksimum sekitar 38°C hingga 48°C. Selain itu, tanaman kelor juga dapat bertahan hidup di daerah dengan curah hujan tahunan 750-2200 mm (Mahmood et al., 2010). Tanaman kelor dapat tumbuh pada semua jenis tanah di daerah tropis dan subtropis, serta tahan terhadap musim kemarau, dengan toleransi kekeringan hingga 6 bulan (Aminah et al., 2015).

Tanaman kelor sering disebut sebagai pohon ajaib karena diketahui bahwa kelor memiliki banyak manfaat untuk kesehatan (Rosyidah et al., 2015). Nilai gizi, khasiat dan manfaat tanaman kelor yang tinggi telah dijuluki sebagai “pohon sahabat dan keajaiban ibu” (Aminah et al., 2015). Alasan julukan tersebut adalah karena semua bagian tanaman kelor bermanfaat bagi tubuh manusia, mulai dari akar, batang, sari, bunga dan bijinya, yang semuanya dapat dimakan oleh manusia.

2.2.1. Zat Gizi Daun Kelor

Bagian tanaman kelor dengan berbagai nutrisi dan manfaat terdapat pada daunnya. Daun kelor disebut daun batang karena berbentuk batang dan memiliki banyak daun di ujungnya. Setiap batang memiliki panjang 18 inci. Daun kelor berdiameter 1 sampai 2 cm, berbulu halus, bagian atas berwarna hijau, pangkal pucat, ujung daun tumpul, dan tangkai daun berwarna coklat kehijauan (Granata et al., 2012). Daun kelor memiliki nutrisi yang sangat penting, daun kelor juga mengandung semua asam amino esensial. Tanaman berdaun kecil ini merupakan salah satu tanaman yang memiliki banyak kelebihan. Daun kelor mengandung zat penting yang dibutuhkan oleh tubuh manusia yaitu: kalsium, vitamin B, vitamin A, vitamin C, protein dan kalium (Mardiah, 2017). Kelor mengandung 18 macam asam amino, yaitu 8 asam amino esensial dan 10 asam amino non esensial. Asam amino esensial antara lain isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan, valin. Asam amino non-esensial termasuk alanin, arginin, asam aspartat, sistin, asam glutamat, glisin, histidin, serin, prolin, dan tirosin. Kelor memiliki kandungan asam amino yang lebih tinggi dibandingkan telur (Suhartini, et al, 2018). Ekstrak daun kelor juga banyak mengandung senyawa fenolik, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan (Halim et al., 2018: 69). Antioksidan dapat berperan sebagai penghambat kerusakan oksidatif dalam tubuh, mencegah komplikasi klinis diabetes, menghambat radikal bebas, meningkatkan respon sel terhadap glukosa, dan meningkatkan efek insulin (Mardiah, 2017).

Sebuah penelitian menunjukkan bahwa daun kelor dapat meningkatkan status gizi anak kurang gizi dengan menambahkan daun kelor ke dalam makanan sehari-hari anak (Rahmawati dan Anis, 2016). Salah satu nutrisi yang paling melimpah dalam daun kelor adalah kalsium. Menurut Mardiah (2017), kalsium merupakan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh manusia dan berperan penting dalam semua tahapan metabolisme manusia. Kalsium dapat digunakan untuk mencegah osteoporosis, pembekuan darah, dan membangun tulang dan gigi yang lebih kuat. Kekurangan kalsium dalam tubuh akan

menyebabkan kekurangan kalsium, yang berdampak pada berbagai penyakit seperti tulang, gigi, darah, saraf dan metabolisme tubuh. Berikut kandungan nutrisi daun kelor segar per 100 gram:

Tabel 2 Kandungan nutrisi ransum dihitung per 100 gram, dan bobot makan (BDD) 65%

Komponen	Jumlah daun kelor
Air (<i>Water</i>) g	75.5
Energi (<i>Energy</i>) Kal	92
Protein (<i>Protein</i>) g	5.1
Lemak (<i>Fat</i>) g	1.6
Karbohidrat (<i>CHO</i>) g	14.3
Serat (<i>Fibre</i>) g	8.2
Abu (<i>ASH</i>) g	3.5
Kalsium(<i>Ca</i>) mg	1.077
Fosfor (<i>P</i>) mg	76
Besi (<i>Fe</i>) mg	6.0
Natrium (<i>Na</i>) mg	61
Kalium (<i>K</i>) mg	298.0
Tembaga (<i>Cu</i>) mg	0.10
Seng (<i>Zn</i>) mg	0.6
Beta-Karoten (<i>Carotenes</i>) mcg	3.266
Thiamin (<i>Vit .B1</i>) mg	0.30
Riboflavin (<i>Vit. B2</i>) mg	0.10
Niasin (<i>Niacin</i>) mg	4.2
Vitamin C (<i>Vit . C</i>) mg	22

Sumber: Data Komposisi Pangan Indonesia 2021

2.3. Susu Jagung

Susu jagung dibuat dengan menggiling biji jagung dan merebusnya dalam air. Hasil penggilingan disaring untuk mendapatkan filtrat, yang kemudian dipasteurisasi dan dibumbui untuk meningkatkan rasanya. Keunggulan susu jagung dibandingkan susu atau susu kedelai adalah bahan bakunya mudah didapat dan harganya tidak terlalu mahal. Jagung tidak mengandung asam laktat. Susu jagung mengandung lebih banyak serat dan cocok untuk diet sehari-hari (Jacobs, 1980). Susu jagung adalah produk seperti susu yang terbuat dari ekstrak gula jagung. Susu jagung gula diperoleh dengan cara menggiling biji jagung, kemudian filtratnya dibuang (Satiarini, 2016). Susu jagung dibuat dengan menggiling biji jagung dan merebusnya

dalam air. Hasil penggilingan disaring untuk mendapatkan filtrat, yang kemudian dipasteurisasi dan dibumbui untuk meningkatkan rasanya. Menurut Wardhani dkk. (2015) Dalam penelitiannya, mereka menemukan bahwa saat membuat susu jagung, rasio air terhadap jagung terbaik adalah 1:1, dan rasio ini digunakan untuk mendapatkan susu jagung berkualitas tinggi.



Gambar 3. Susu jagung kelor (doc pribadi)

Proses pembuatan susu jagung merupakan langkah awal yang harus dilakukan untuk membersihkan dan menyortir jagung. Jagung yang merupakan hasil sortasi, kemudian direbus selama beberapa menit, kemudian dikupas. Kemudian campurkan jagung yang sudah dikupas dengan air dengan takaran tertentu. Kemudian saring partikel yang dihasilkan dengan kain saring. Filtrat yang dihasilkan adalah susu jagung mentah. Susu kemudian dipanaskan hingga 70 °C selama 20 menit, dibumbui untuk meningkatkan rasa, dan disimpan dalam lemari es pada 10 °C setelah pendinginan untuk memastikan keamanan produk selama distribusi dan penjualan. Kandungan ekstrak karbohidrat dalam susu jagung dipengaruhi oleh jenis jagung, jumlah air yang ditambahkan, waktu dan kondisi penyimpanan, kehalusan gilingan dan perlakuan panas (Kementerian Pertanian, 2010).

2.4. Bahan-bahan pembuatan susu jagung

1. Gula

Gula merupakan karbohidrat sederhana karena dapat larut dalam air dan langsung diserap oleh tubuh untuk diubah menjadi energi (Darwin, 2013). Secara umum, gula dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

a. Monosakarida

Ini dibentuk oleh molekul gula. Monosakarida termasuk glukosa, fruktosa dan galaktosa.

b. Disakarida

Ini terdiri dari dua molekul gula, termasuk disakarida: sukrosa (kombinasi glukosa dan fruktosa), laktosa (kombinasi glukosa dan galaktosa), dan maltosa (kombinasi dua jenis glukosa). Jenis gula yang digunakan untuk membuat susu jagung adalah gula pasir yang terbuat dari sari tebu. Air tebu yang mengkristal mengkristal dan berubah menjadi butiran gula putih atau kemerahan

2. CMC

CMC merupakan turunan dari selulosa dan banyak digunakan dalam industri makanan untuk mendapatkan tekstur yang baik. CMC (carboxymethyl cellulose) merupakan rantai polimer yang tersusun dari unit-unit molekul selulosa. Setiap unit anhidroglukosa memiliki tiga gugus hidroksil. Beberapa atom hidrogen dari gugus hidroksil digantikan oleh gugus karboksimetil. CMC mudah larut dalam kondisi dingin atau panas dan sering digunakan sebagai pengental. CMC digunakan sebagai pembentuk bentuk, konsentrasi dan tekstur berupa garam natrium. CMC digunakan untuk menjaga kestabilan minuman, agar partikel padat terdistribusi secara merata di seluruh bagian, sehingga tidak terjadi pengendapan (Prasetyo et al., 2015).

3. Karaginan

Karagenan digunakan dalam industri makanan dan non-makanan. Karagenan memiliki sifat fisik dan fungsional yang sangat baik, antara lain kemampuan bertindak sebagai pengental, serta kemampuan membentuk

gel dan zat penstabil (Campo et al., 2009), sehingga banyak digunakan dalam pengolahan coklat, susu dan puding serta aplikasi makanan kaleng. . Karagenan juga banyak digunakan pada berbagai produk non pangan, seperti produk farmasi, kosmetika dan formulasi tekstil printing (Imeson, 2000).

4. Garam

Garam merupakan bumbu penting dalam makanan kesehatan. Tujuan penambahan garam adalah untuk meningkatkan cita rasa dari bumbu yang ada. Garam yang diuapkan membentuk partikel-partikel kecil, seperti tepung, berukuran 80 mesh (178μ), berwarna putih dan rasanya asin. Jumlah garam yang ditambahkan tidak boleh terlalu tinggi, karena ini akan menutupi rasa rempah-rempah lain dalam makanan. Jumlah garam yang ditambahkan ke resep makanan adalah antara 15% dan 25%. Ukuran kesesuaian garam disesuaikan dengan selera konsumen (Suprati, 2000).

5. Air

Sebagai zat, air dapat mendispersikan berbagai senyawa dalam makanan. Ini bertindak sebagai pelarut untuk bahan tertentu. Air dapat melarutkan berbagai bahan, seperti vitamin yang larut dalam air, mineral dan zat penyedap. Interaksi antara air dan bahan pangan lainnya pada tingkat molekuler terjadi pada kombinasi antara air dan karbohidrat, lemak dan protein (Winarno, 1997).

2.5. Karaginan

Alga merupakan komoditas ekspor Indonesia, dan permintaan pasarnya terus meningkat dari tahun ke tahun. Ask dan Azanza (2002) menunjukkan bahwa rumput laut *Eucheumacottii* merupakan sumber utama hidrokolid karagenan dengan nilai komersial yang penting. Daerah tumbuh alga di Indonesia meliputi Nusa Tenggara Barat (NTB), Nusa Tenggara Timur, Bali, Sulawesi, Maluku dan Irian Jaya. NTB merupakan penghasil alga yang terus membantu memenuhi pasar ekspor dan permintaan pasar domestik.

Potensi wilayah Nusa Tenggara Barat seluas 25.206,00 hektar yang terbagi atas Lombok Timur, Lombok Barat, Lombok Tengah, Sumbawa,

Dongpu, Pima, Kota Mataram, Kota Pima, Sisong Bawa dan Lombok Utara. Pada tahun 2013, produksi alga NTB sebesar 620.115,6 ton, dan jumlah rumah tangga nelayan sebanyak 8.912 (Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi NTB, 2017).

Karagenan merupakan salah satu jenis polisakarida galaktan yang terdapat sebagai bahan matriks antar sel pada alga merah atau alga merah. Karagenan pada alga memiliki struktur hidrofilik dan agar yang fleksibel berfungsi untuk beradaptasi dengan distribusi tekanan air dan gerakan gelombang di dalam air. Karena sifatnya yang biodegradable, karagenan banyak digunakan sebagai pengubah viskositas, penstabil dan pengental (Thakur et al., 2016).

Karagenan memiliki sifat fisik dan fungsional yang sangat baik, antara lain kemampuan sebagai pengental, serta kemampuan sebagai pembentuk gel dan penstabil (Campo et al., 2009), sehingga banyak digunakan dalam pembuatan coklat, susu, puding, dan pengolahan makanan kaleng. Karagenan juga banyak digunakan pada berbagai produk non pangan, seperti produk farmasi, kosmetika dan formulasi tekstil printing (Imeson, 2000).

Tabel 3. Standar Mutu Karagenan

Spesifikasi	FCC	FDA	FAO
Kadar Air (%)	Maks.12	-	Maks.12
Sulfat (%)	18-40	20-40	15-40
Abu (%)	Maks.35	-	15-40
Abu tak larut asam (%)	Maks.1	-	-Maks.1
Bahan tak terlarut asam (%)	-	-	Maks.2
Timbal (%)	Maks.4	-	Maks.10
Viskositas 1,5% sol (cP)	Min.5	Min.5	Min.5

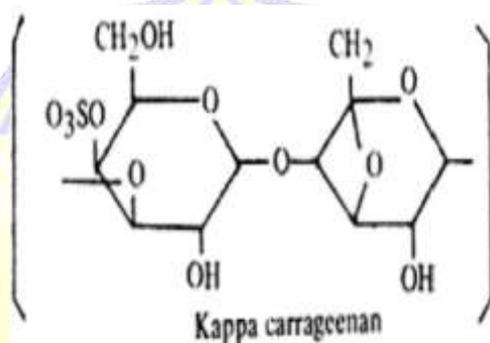
Sumber: (Skurtys: 2010)

2.5.1. Kelompok Karagenan

Karagenan merupakan polisakarida linier atau linier yang merupakan molekul galaktan dengan unit utama galaktosa Karagenan merupakan makromolekul yang tersusun dari 1000 residu galaktosa. Karagenan dibagi menjadi tiga kategori, yaitu:

a. Kappa Karaginan

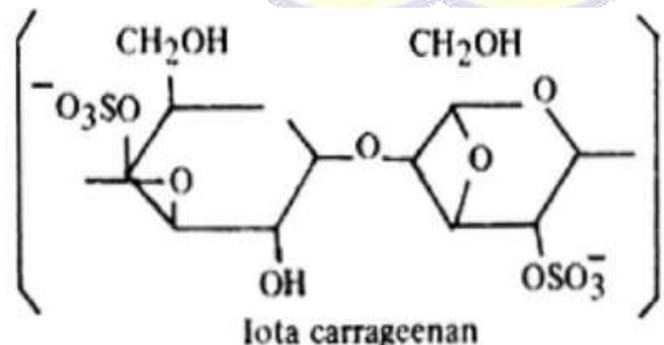
Kappa-karagenan terdiri dari unit D-galaktosa-4-sulfat dan 3,6-anhidro-D-galaktosa. Karagenan juga sering mengandung Dgalaktosa-6 sulfat dan 3,6 anhidrat Dgalaktosa-2 sulfat. Adanya gugus 6-sulfat akan menurunkan kemampuan pembentuk gel dari karagenan, tetapi bila ditambahkan basa akan menyebabkan trans-eliminasi gugus 6-sulfat membentuk 3,6-anhidro-D-galaktosa. Hal ini meningkatkan keseragaman molekul dan kemampuan pembentuk gel (Winarno, 1997).



Gambar 3. Struktur kimia kappa karagina Sumber (Forestin, 2011).

b. Iota Karaginan

Iota karagenan dicirikan dengan adanya 4 gugus sulfat pada setiap residu D-galaktosa, dan adanya 2 gugus sulfat pada setiap gugus 3,6-anhidro-D-galaktosa. Gugus 2-sulfat tidak dapat dihilangkan dengan metode perlakuan basa seperti kappa karagenan. (Winarno, 1997).

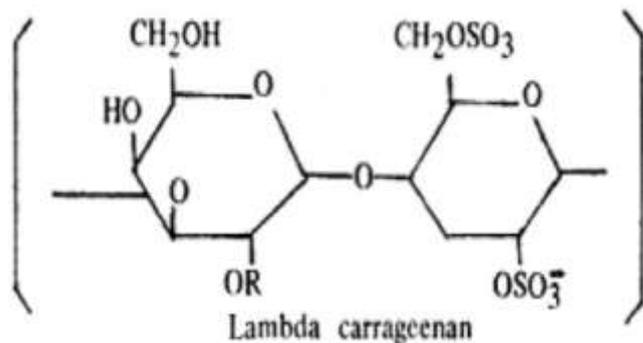


Gambar 4 struktur kimia Iota karaginan

Sumber (Forestin, 2011).

c. Lamda Karaginan

Karagenan lambda berbeda dengan kappa dan iota karagenan karena memiliki residu terdisulfat (1,4) D-galaktosa (Winarno, 2007)



Gambar 5. Struktur kimia Lambda karaginan

Sumber (Forestin, 2011).

2.6.2. Sifat-Sifat Karaginan

a. Kelarutan

Karakteristik disolusi karagenan juga dipengaruhi oleh bentuk garam dari gugus sulfat. Jenis natrium umumnya lebih mudah larut, sedangkan jenis kalium kurang larut. Hal ini membuat -karagenan dalam bentuk garam kalium lebih sulit larut dalam air dingin dan memerlukan pemanasan untuk mengubahnya menjadi larutan. Ini lebih larut dalam bentuk garam natrium. Waktu yang dibutuhkan karagenan untuk larut dalam air tidak tergantung pada jenis garamnya (Syamsuar, 2006).

Pembentukan gel disebabkan oleh pembentukan struktur heliks ganda, yang tidak terjadi pada suhu tinggi. Kelarutan karaginan dalam air dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk jenis karaginan, suhu, pH, jenis counterion dan keberadaan zat terlarut lainnya. Gugus hidroksil dan sulfat dalam karagenan bersifat hidrofilik, sedangkan gugus 3,6-

anhidro D-galaktosa lebih hidrofobik. Karagenan lambda mudah larut dalam segala kondisi karena tidak mengandung unit 3,6-anhidro-D-galaktosa dan mengandung gugus sulfat yang tinggi. Iota karagenan lebih hidrofilik karena adanya dua gugus asam sulfat dapat menetralkan 3,6-anhidro-D-galaktosa, yang kurang hidrofilik. Kappa-karagenan kurang hidrofilik karena mengandung lebih banyak gugus 3,6-anhidro yang berasal dari D-galaktosa.

b. Viskositas

Viskositas adalah aliran molekul dalam sistem larutan. Viskositas hidrokoloid dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu konsentrasi karagenan, suhu, jenis karagenan, berat molekul dan keberadaan molekul lain (Towle 1973; FAO 1995). Ketika konsentrasi karagenan meningkat, viskositas meningkat secara logaritmik. Viskositas secara bertahap menurun dengan meningkatnya suhu, pada konsentrasi 1,5% dan suhu 75°C, viskositas karagenan berada pada kisaran 5-800 cP (FAO 1995). Viskositas larutan karagenan terutama disebabkan oleh sifat karagenan sebagai polielektrolit: gaya tolak menolak antara muatan negatif di sepanjang rantai polimer, yaitu gugus asam sulfat, menyebabkan rantai molekul menjadi keras. Karena hidrofilisitasnya, polimer dikelilingi oleh molekul air yang tidak bergerak, yang membuat larutan karagenan menjadi kental (Guisseley, 2000).

Menurut Moirano (2001), semakin rendah kandungan sulfat, semakin rendah nilai viskositas, tetapi konsistensi gel meningkat, dan adanya garam terlarut dalam karagenan mengurangi muatan di sepanjang rantai polimer. Pengurangan muatan ini menyebabkan pengurangan gaya tolak menolak antara gugus sulfat, sehingga melemahkan hidrofilisitas polimer dan mengurangi viskositas larutan.

Viskositas larutan karagenan menurun seiring dengan kenaikan suhu, sehingga terjadi depolimerisasi, kemudian karagenan terurai. Viskositas larutan karagenan terutama disebabkan oleh sifat karagenan

sebagai polielektrolit. Gaya tolak menolak antara muatan negatif di sepanjang rantai polimer, gugus sulfat, menyebabkan rantai molekul mengeras. Karena hidrofilitasnya, polimer dikelilingi oleh molekul air yang tidak bergerak, yang membuat larutan karagenan menjadi kental (Kammani et al., 2014).

c. Pembentukan Gelasi

Formasi gel adalah fenomena fusi atau tautan silang ke polimer untuk membentuk kemeja tiga dimensi. Juga, kemeja ini menangkap atau memobilisasi air di dalamnya dan membentuk struktur yang kuat dan kaku. Gel memiliki sifat-sifat padat, khususnya sifat elastis dan kekakuan. Struktur Kappa dan IOTA Caraganan yang memungkinkan sebagian dari dua molekul untuk membentuk baling-baling ganda yang mengikat rantai molekuler ke dalam bentuk tiga dimensi atau gel. Barraginan tidak dapat dapat membentuk baling-baling ganda. Bagian ini dapat dilihat jika solusinya dipanaskan dan kemudian terus dingin di bawah suhu tertentu, Kappa dan ikutan IOTA akan membentuk gel dalam air reversibel, yang akan dikalahkan dalam larutan termal (Winno, 1997).

Proses pemanasan pada suhu yang lebih tinggi dari suhu gelasi menyebabkan polimer karagenan dalam larutan menjadi spiral acak. Ketika suhu menurun, polimer membentuk struktur heliks ganda (heliks ganda). Ketika suhu terus menurun, polimer ini menjadi sangat terikat silang. Ketika bentuk heliks meningkat, agregat terbentuk. Inilah alasan mengapa proses pembentukan Dengan pelepasan air, agregat terus terbentuk dan gel menyusut. Proses terakhir disebut sineresis (Fardiaz, 2000).

Ketika larutan panas mengandung gugus 3,6 dan hidrogen galaktosa, kemampuan untuk membentuk gel dalam kappa dan sedikit karagenan terjadi ketika dibiarkan dingin. Perbedaan jumlah, jenis dan posisi gugus sulfat mempengaruhi proses pembentukan gel. Kappa-karagenan sensitif terhadap ion kalium dan membentuk gel yang kuat

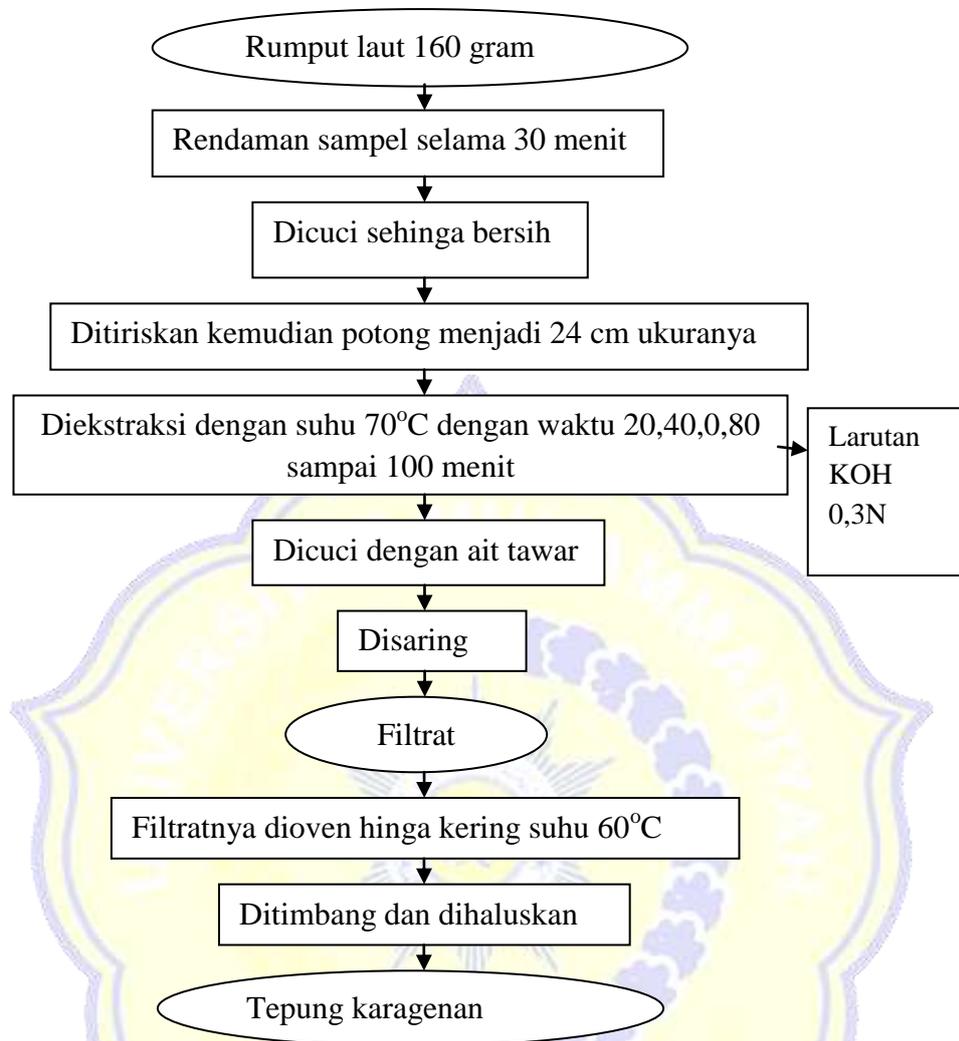
dengan adanya garam kalium, sedangkan iota-karagenan membentuk gel yang kuat dan stabil dengan adanya ion Ca^{2+} , tetapi lambda-karagenan tidak dapat membentuk gel (Glicksman 2001).

Potensi pembentukan gel dan viskositas larutan karagenin menurun dengan menurunnya pH karena ion H^+ mendukung hidrolisis ikatan glikosidik dalam molekul karagenin (Suhartono 2000). Konsistensi gel dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain jenis dan jenis karagenan, konsistensi, keberadaan ion, dan pelarut yang menghambat pembentukan hidrokoloid (Kammani et al., 2014).

2.6. 3. Ekstraksi pembuatan karagenin dari rumput laut.

1. Rendam alga dalam air selama 30 menit, lalu bilas dan tiriskan.
2. Potong kapas kayu putih menjadi 24 cm
3. Timbang 160 g kapas kayu putih, kemudian ekstrak pada suhu 70° sampai 80°C . Konsentrasi KOH berbeda, dan perbandingan pelarut dengan bahan baku bahannya beda 5:1 Bekas
4. Bubur kayu putih kapas diekstraksi dengan cara dicuci.
5. Karagenan yang terbentuk dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C sampai berat konstan, kemudian digunakan untuk pengujian pangan dengan SNI 0128911992. Hasil yang diperoleh berdasarkan standar karagenin FCC (bahan kimia makanan) Code) dan MEE (Masyarakat Ekonomi Eropa).

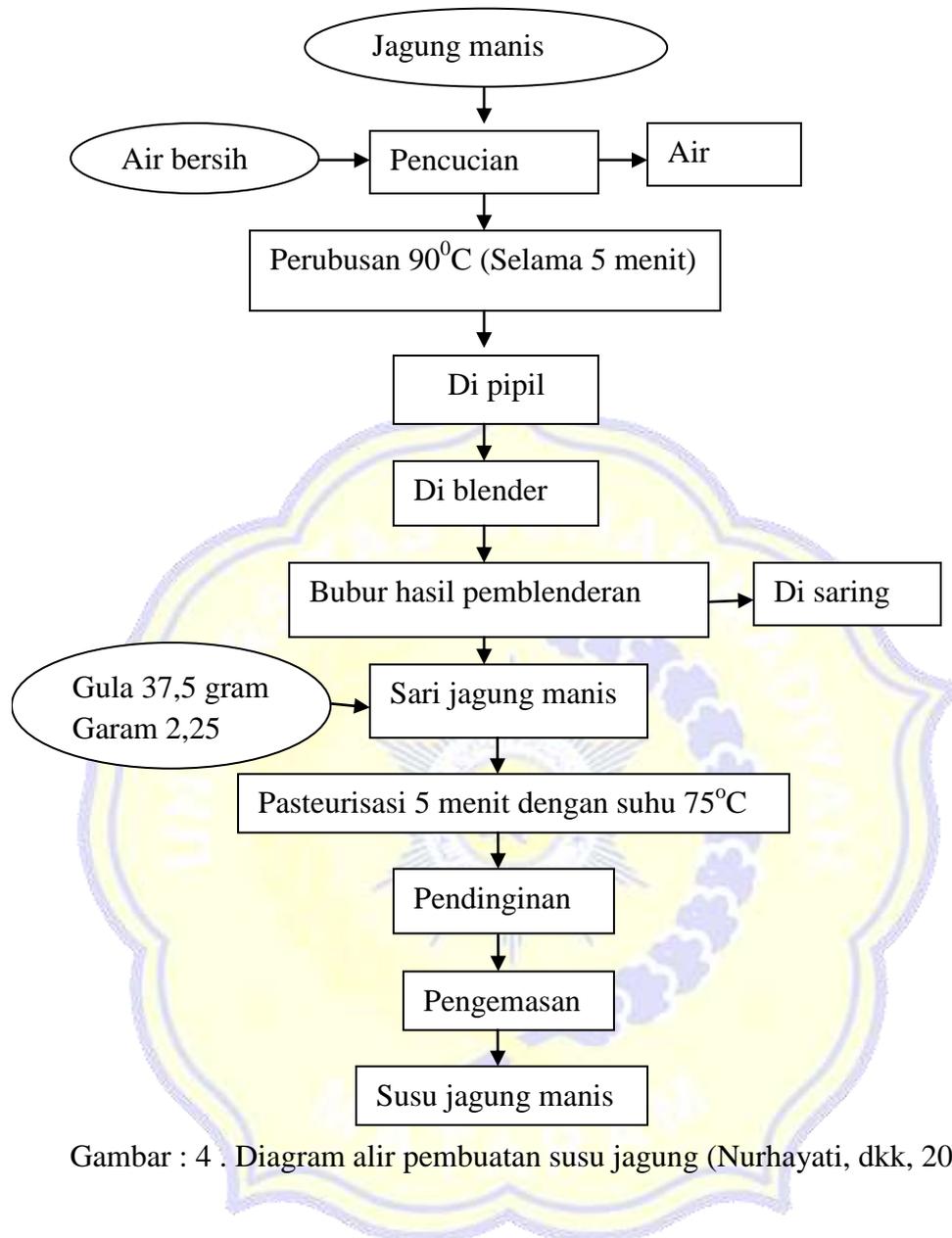
Diagram Alir Ekstraksi pembuatan karagenan dari rumput laut.



2.7. 1. Proses Pembuatan Susu Jagung

Proses pembuatan susu jagung adalah tahap pertama, pemilihan jagung yang baik dan manis, langkah kedua adalah mengupas kulit jagung dan membersihkan bulu jagung, langkah ketiga adalah menyortir jagung. Langkah 4 Cuci jagung dengan air bersih sebelum dimasak agar sisa rambut jagung tidak menempel. Pada langkah kelima, jagung dicuci dan diaduk menjadi tepung. Jangan lupa tambahkan air sedikit demi sedikit sambil diaduk-aduk, panaskan hingga 600 °C, tambahkan gula pasir dan daun pandan, langkah kedelapan, setelah pemanasan, biarkan jagung hangat selama beberapa menit, lalu bungkus susu jagung untuk memberi label.

2.7.3. Diagram Alur Proses Pembuatan Susu Jagung



Gambar : 4 . Diagram alir pembuatan susu jagung (Nurhayati, dkk, 2020)

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan eksperimen laboratorium.

3.2. Rancangan Penelitian.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), mengambil persentase penambahan karagenan pada produksi susu jagung daun kelor sebagai faktor, sebanyak 6 perlakuan, dan setiap perlakuan diulang 3 kali. dari 18 satuan percobaan adalah sebagai berikut:

P0 = tanpa kontrol karagenan

P1 = konsentrasi karagenan 0,2 %

P2 = konsentrasi karagenan 0,4 %

P3 = konsentrasi karagenan 0,6 %

P4 = konsentrasi karagenan 0,8 %

P5 = konsentrasi karagenan 1 %

Setiap perlakuan membutuhkan 750 mililiter campuran jagung manis cair dan berat sampel campuran daun kelor, perbandingan persentase (70:30). Oleh karena itu, persyaratan karagenan adalah sebagai berikut:

P0= konsentrasi tanpa karagenan 0 gram

P1= konsentrasi karagenan 1,5 gram

P2= konsentrasi karagenan 3 gram

P3= konsentrasi karagenan 4,5 gram

P4= konsentrasi karagenan 6 gram

P5= konsentrasi karagenan 7,5gram

3.3. Tempat dan Waktu Penelitian

Inspeksi dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

1. Pada tanggal 26 April 2021, Laboratorium Teknik Proses dan Mikrobiologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram melakukan produksi susu jagung gula tambahan karagenan.

2. Pemeriksaan sensori tahap kedua berupa rasa, warna, aroma dan kekentalan dilakukan di Laboratorium Proses dan Mikrobiologi Proses Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram pada tanggal 27 April 2021.
3. Analisis kimia abu Kandungan dan Kandungan Protein Karakterisasi berupa kandungan vitamin C dan kandungan vitamin C dilakukan pada tanggal 28 April 2021
4. Analisis warna dan viskositas dilakukan di Laboratorium Bioproses Fakultas Teknologi Pangan Universitas Mataram pada tanggal 30 April 2021.

3.4. Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1. Alat-alat Penelitian

Alat yang digunakan adalah kompor, mangkok, pisau, sendok, panci, pengaduk, timbangan analitik, nabon, pengaduk, saringan, wadah lemari es, gelas ukur dan kemasan. Alat analisis meliputi pipet, kertas saring, labu Erlenmeyer, pH meter, spatula, desikator, refraktometer dan gelas kimia.

3.4.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 kg jagung manis dan 500 g daun kelor, gula pasir dan asam sitrat. Bahan kimia yang digunakan adalah air suling, HCl 0,1 N, NaOH 45%, asam sulfat pekat, K₂SO₄ 10%, etanol 95% fenolftalein 1% dan NHeksana.

3.5. Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah untuk melaksanakan kegiatan penelitian adalah sebagai berikut:

3.5.1 Persiapan

Bahan baku untuk produksi susu jagung. Jagung manis pilihan, masih segar. Daun kelor pilihan yang masih baru dibeli langsung dari penjualnya.

3.5.2. Pembuatan susu jagung manis dengan penambahan daun kelor

a. Jagung manis

Jagung yang digunakan untuk produksi susu memilih jagung muda, segar, tidak rusak, sehingga susu jagung berkualitas tinggi dapat diproduksi selama pemrosesan.

b. Pembersihan

Bersihkan dan sortir bahan-bahan yang tidak diperlukan, seperti kulit pada rambut jagung, bagian yang rusak atau busuk, kemudian bilas dengan air mengalir.

c. Penimbangan Awal

Penimbangan awal jagung adalah untuk menentukan berat jagung yang dibutuhkan untuk pengolahan susu.

d. Perebusan

Rebus jagung selama 15 menit agar matang pada suhu 90°C tanpa terlalu matang.

e. Pendinginan

Pendinginan untuk membuat mengupas lebih mudah

f. Pemipilan.

Kemudian biarkan jagung matang dingin, lalu kupas atau iris dengan pisau.

g. Penimbangan setelah di pipil

Setelah penimbangan awal, timbang kembali jagung yang telah dipetik untuk menentukan berat jagung yang akan diolah

h. penghancuran

Setelah itu, timbang 250 gram jagung manis, tambahkan 750 mililiter air dan 75 gram daun kelor untuk dihaluskan, diolah, lalu dihaluskan dengan blender, lalu diaduk rata selama 2 menit.

i. Penyaringan

Penyaringan adalah memisahkan ampas dan sari buah dari alat pencampur dengan kain saring atau kain saring, sehingga ampas dan sari buah benar-benar terpisah.

j. Pasteurisasi pencampuran

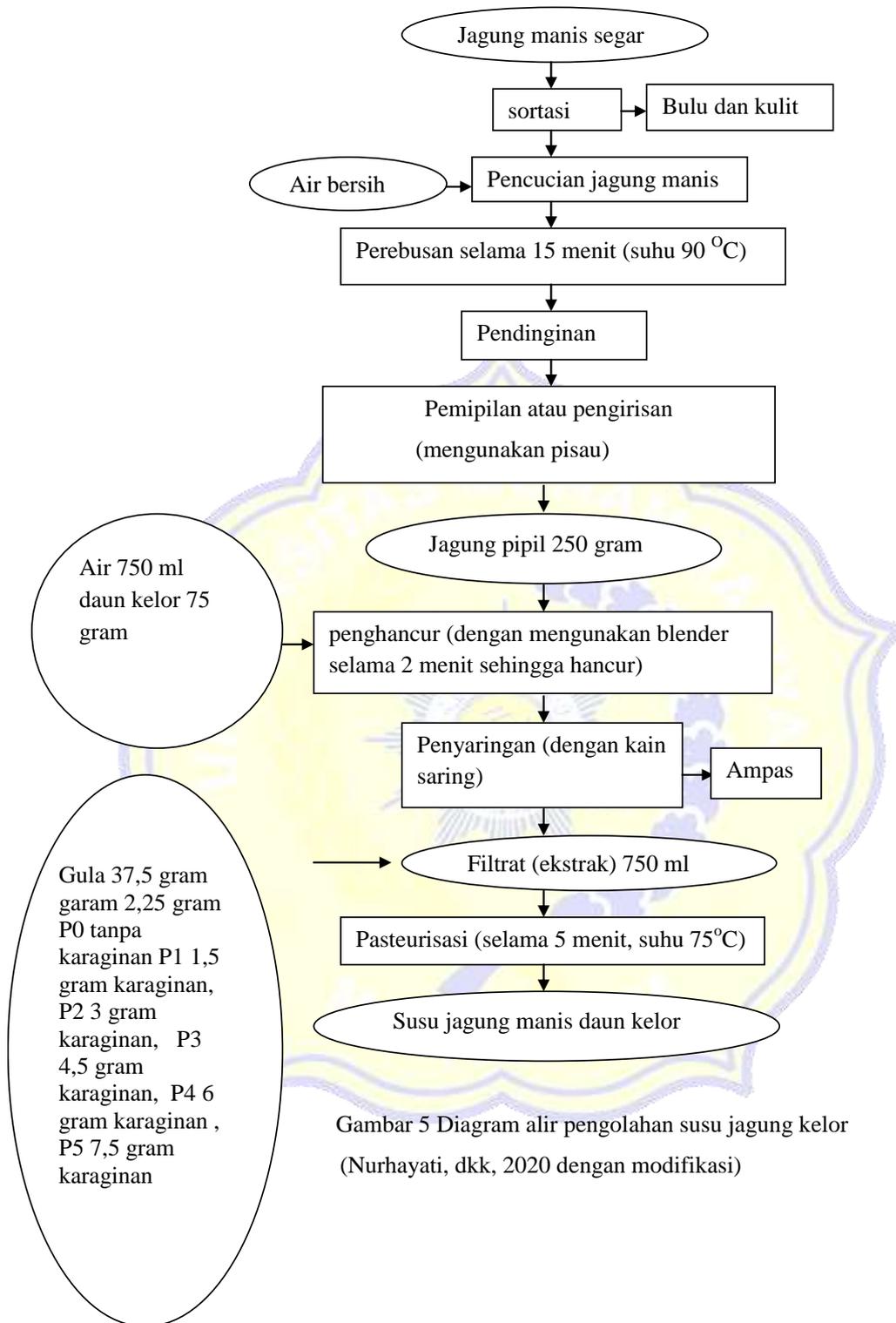
Setelah disaring, campur bahan lain seperti gula garam dan karagenan sesuai perlakuan P0=Tidak ada konsentrasi karagenan P1=Konsentrasi karagenan 1,5g, P2=Konsentrasi karagenan 3g, P3=Konsentrasi karagenan 4,5g, P4=Konsentrasi karagenan Lem 6 gram P5 = 7,5 gram konsentrasi karagenan, aduk hingga rata, pasteurisasi pada suhu 75°C selama 5 menit untuk membunuh bakteri patogen yang terkandung dalam bahan.

k. Pendinginan

Setelah pasteurisasi, kemudian didinginkan.



Secara lengkap dapat dilihat Pada Gambar 5.



Gambar 5 Diagram alir pengolahan susu jagung kelor (Nurhayati, dkk, 2020 dengan modifikasi)

3.6. Parameter dan Metode Pengukuran

3.6.1. Parameter Yang Digunakan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi sifat kimia (kadar abu, kandungan protein, dan kandungan vitamin C). Sifat fisik (parameter warna, kekentalan) dan sifat sensoris (parameter rasa, aroma, warna, tekstur).

3.6.2. Cara Pengukuran Sifat Fisik

a. Viskositas

Masukkan sampel ke dalam gelas piala 500 ml. Kemudian mengukur viskositas dengan viskometer Brookfield (LVT) pada kecepatan 30 rpm, dan menyesuaikan ukuran rotor dengan ketebalan sampel. Faktor pengolahan Peleg dan Bagley dari Andarwulan dkk dikalikan dengan skala untuk mendapatkan nilai viskositas. (2011).

b. Warna

Warna susu ditentukan dengan menggunakan Minscan EZ-Tool dalam urutan kerja untuk mengukur, meletakkan bahan di atas meja atau wadah, dan kemudian menggunakan MiniScan EZ-Tool untuk merekatkan, sehingga dapat menyegel bahan dengan erat untuk mendapatkan hasil terbaik Nilai pada kecerahan (L), merah (a) dan tampilan warna sebagai kuning (b) telah tercapai. Nilai warna juga dianalisis.

3.6.3. Cara Pengukuran Sifat Kimia

a. Kadar Abu

Kadar abu ditentukan dengan metode termogravimetri (Sudarmadji, 2001). sebagai berikut:

1. Cawan yang telah dibersihkan dipanaskan dalam oven pada suhu 100oC selama 2 jam, kemudian ditimbang sebagai berat kosong.
2. Panaskan cawan bersih dalam oven pada suhu 100 °C selama 2 jam dan timbang kosong.
3. Sampel ditimbang dengan hati-hati 2 gram + berat gelas dan dinyatakan sebagai berat awal, kemudian gelas ditempatkan dalam oven pada 600 ° C selama 5 jam.
4. Setelah dipanaskan, masukkan gelas kimia ke dalam desikator, timbang setelah dingin, dan panaskan beberapa kali sampai berat akhir sepatu dipertahankan.
5. Gunakan rumus untuk menghitung kadar abu sampel:

$$\text{Kadar Abu} = \frac{\text{Berat Abu (gram)} \times 100\%}{\text{Berat awal (gram)}}$$

b. Kadar vitamin C

Kadar vitamin C ditentukan dengan menggunakan metode titrasi yodium (Sudarmaji et al., 1984) sebagai berikut:

1. Timbang 2.0g zat, masukkan ke dalam labu takar 100ml, tambahkan 100ml aquades sampai tanda, saring dengan kertas saring, dan pisahkan fitratnya.
2. Gunakan pipet gondok untuk mengambil 10 ml filtrat dan tuangkan ke dalam labu Erlenmeyer 100 ml. Tambahkan 1 ml larutan kanji 1N. Jika warna larutan cepat, tambahkan 20 ml air suling.
3. Titrasi dengan iodine 0,01 N.
4. Gunakan rumus untuk menghitung kandungan vitamin C dalam sampel:

$$\text{Vitamin C (mg/100g bahan)} = \text{ml Yodium} \frac{x \ 0,01 \times fp}{g \text{ bahan}} \times 100 \%$$

c. Kadar Protein

Kandungan protein ditentukan menurut metode Kjeelda (Sudarmadji, 1997) dengan prosedur sebagai berikut:

1. Masukkan 10 ml susu jagung kelor ke dalam labu takar 100 ml dan encerkan dengan air suling sampai tanda batas.
2. Ambil 10 ml larutan ini, masukkan ke dalam labu Kjeldahl 500 ml, dan tambahkan 10 ml H₂SO₄ (93 98, bas N). Tambahkan 5 g campuran Na₂SO₄HgO (20:1) sebagai katalis.
3. Rebus sampai airnya jernih, dan lanjutkan memasak selama 30 menit. Setelah dingin, dinding labu Kjeldahl dicuci dengan aquades dan didinginkan kembali selama 30 menit.
4. Dinginkan hingga 140 derajat, tambahkan 35 ml NaOHNa₂O₃ dan beberapa partikel seng dan air suling.
5. Setelah distilasi, sediakan labu Erlenmeyer 100 ml, yang berisi 25 ml larutan asam borat jenuh dan beberapa tetes indikator logam merah/biru metilen.
6. Titrasi larutan yang dihasilkan dengan 0,02 HCL
7. Hitung persentase total nitrogen atau protein dalam sampel.
 - a. Dihitung jumlah total N

$$\text{Jumlah N total} = \frac{\text{ml HCL} \times \text{N HCL}}{\text{ml larutan}} \times 14,008 \times 100\%$$

contoh % protein = % N x faktor konversi (6,25).

3.7. Uji Organoleptik

Pengujian sensori adalah metode ilmiah yang menggunakan metode skala hedonis (Setyaningsih, dkk. 2010) untuk mengukur, menganalisis, dan menerjemahkan tanggapan produk yang dihasilkan oleh rasa, sentuhan, penciuman, penglihatan dan pendengaran.

Tabel 5. Kriteria Penilaian Organoleptik Uji Skoring

Penilaian	Kriteria
Rasa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak manis 2. Agak manis 3. Manis 4. Sangat manis 5. Amat sangat manis
Kekentalan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cair 2. Sangat cair 3. Agak kental 4. Sangat kental 5. Amat sangat kental
Aroma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agak kuat aroma kelor 2. Tidak kuat aroma kelor 3. Sangat kuat aroma kelor 4. Kuat aroma kelor 5. Amat sangat kuat aroma kelor
Warna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak hijau 2. Agak hijau 3. Hijau 4. Sangat hijau 5. Amat sangat hijau

Tabel 6. Kriteria Penilaian Organoleptik Uji Hedonic

Penilaian	Kriteria
Rasa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak suka 2. Agak suka 3. Suka 4. Sangat suka 5. Amat sangat suka
Kekentalan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak suka 2. Agak suka 3. Suka 4. Sangat suka 5. Amat sangat suka
Aroma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak suka 2. Agak suka 3. Suka 4. Sangat suka 5. Amat sangat suka
Warna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak suka 2. Agak suka 3. Suka 4. Sangat suka 5. Amat sanga suka

3.7. Analisa Data

Hasil observasi dianalisis dengan analisis varians dengan taraf signifikansi 5%. Jika terdapat pengaruh yang signifikan (signifikan), selanjutnya diuji dengan menggunakan selisih nyata jujur (BNJ) pada taraf signifikansi 5% (Hanafiah, 2002).

