

PAPER NAME

2 QORIATUN HASANAH.docx

AUTHOR

QORIATUN HASANAH

WORD COUNT

14558 Words

CHARACTER COUNT

88329 Characters

PAGE COUNT

79 Pages

FILE SIZE

1018.2KB

SUBMISSION DATE

Aug 12, 2022 9:59 AM GMT+7

REPORT DATE

Aug 12, 2022 10:02 AM GMT+7

● 47% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 44% Internet database
- 11% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 16% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material

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

SKRIPSI



Disusun Oleh :

QORIATUN HASANAH
NIM : 318110021

PROGRAMAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
MATARAM, 2022

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, β -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, β -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 karagenin 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 karagenin 0,3% cocok es krim coklat bentuk mangkok (cup), sesertagkan penggunaan karagenin 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.

1 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	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisio	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Tripsaceae</i>
Famili	: <i>Poaceae</i>
Sub-famili	: <i>Panicoideae</i>
Genus	: <i>Zea</i>

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, β -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 (β -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 :

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

Komposisi	Daun	Serbuk
Kadar air(%)	75,0	7,5
Protein (gramam)	6,7	27,1
Lemak (gramam)	1,7	2,3
Karbohidrat (gramam)	13,4	38,2
Mineral (gramam)	2,3	-
Fe (mg)	7	28,2
Vitamin A-β karoten (mg)	6,8	16,3
Vitamin B1 tiamin (mg)	0,21	2,64
Vitamin B2 riboflavin (mg)	0,05	20,5

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

No	Mineral	Kadar (mg/100 g)
1.	K (Kalium)	264,96
2.	S (Belerang)	23,45
3.	P (Fosfor)	12,84
4.	Ca (Kalsium)	603,77
5.	Ti (Titanium)	1,05
6.	Cr (Kromium)	1,52
7.	Mn (Mangan)	2,68
8.	Fe (Besi)	20,49
9.	Ni (Nikel)	22,60
10.	Zn (Seng)	2,87
11.	Cu (Tembaga)	7,59
12.	Mo (Molibdenum)	11,69
13.	Sr (Stronsium)	14,52
14.	Ba (Barium)	10,04
15.	Re (Renium)	13,62

Sumber : (Mangara & Shofi, 2018)

²¹ 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

⁷⁹ Pemanfaatan daun kelor di Indonesia saat ini masih terbatas, umumnya hanya digunakan sebagai bahan menu sayuran. ¹¹ Hal tersebut dikarenakan masyarakat kurangnya pengetahuan dalam pemanfaatan serta

kandungan daun kelor sebagai sumber bahan pangan yang tinggi akan antioksidannya. 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

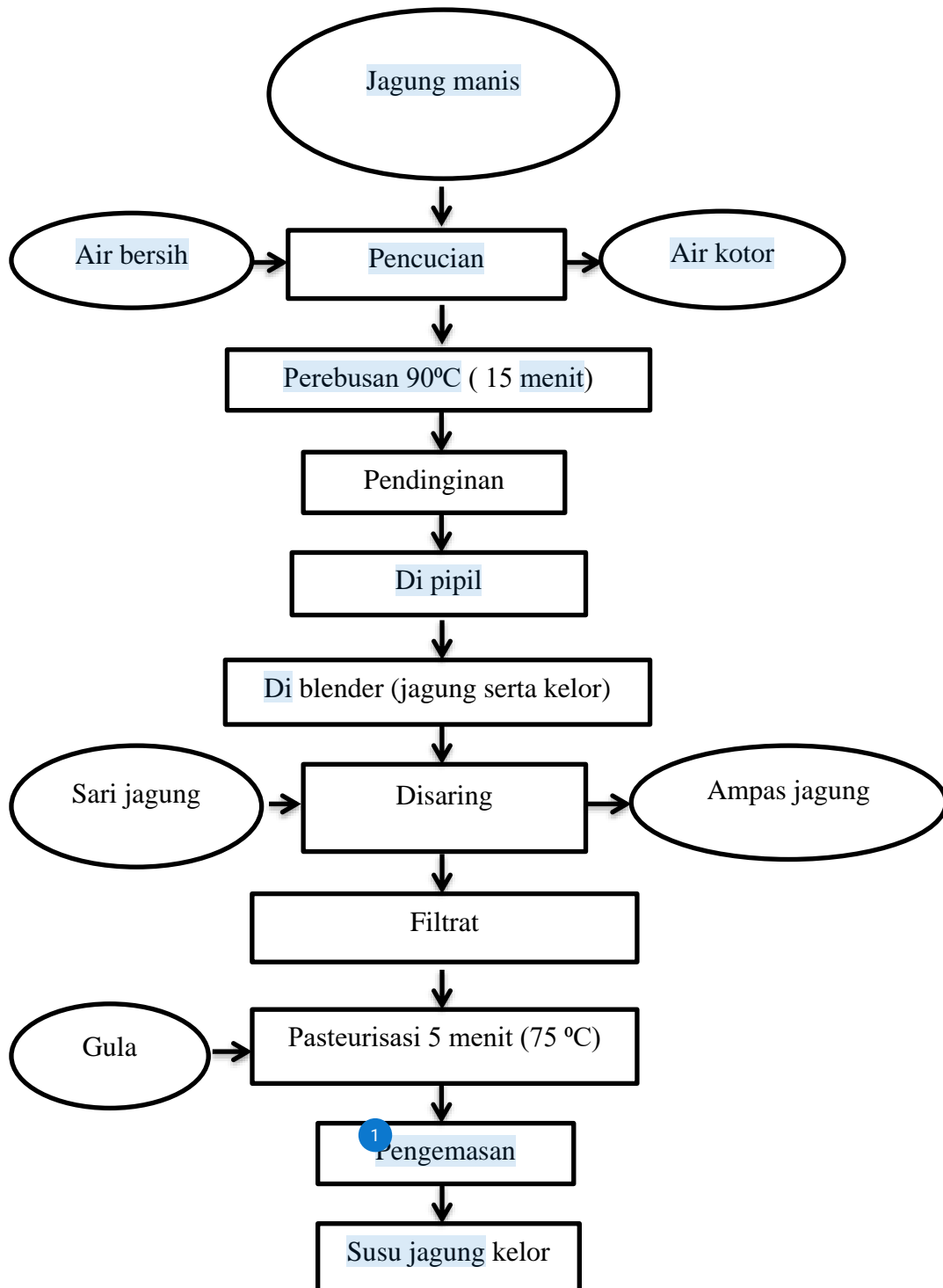
Pembuatan teh ialah salah satu metode untuk mempertahankan olahan menjadi tahan lama dengan pengolahan daun kelor untuk menjadi teh daun kelor. Metode pengolahan yang berbeda akan menghasilkan kandungan nutrisi produk akhir yang berbeda pula. Bahkan, pengolahan yang salah dapat menghilangkan seluruh 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,

phosporus 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 ¹susu 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

Unsur	Jumlah (%)
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 : (Irwansyah, 2021)

Menurut Irwansyah (2021), 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

Komposisi	Jumlah %
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 : (Irwansyah, 2021)

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

Tabel 6. Syarat mutu es krim

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan	-	-
	Penampakan	-	Normal
	Rasa	-	Normal
	Bau	-	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 :		Negatif
	Pemanis buatan	-	
	Pewarna tambahan	-	
	Pemantap, pengemulsi	-	
7.	Cemaran logam :		
	Timbal(Pb)	Mg/kg	Maksimum 1,0
	Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maksimum 20,0
8.	Cemaran arsen (As)	Mg/kg	Maksimum 0,5
9.	Cemaran mikroba :		
	Angka lempeng total	Koloni/gram	Maksimum 2,0 x 10 ⁵
	MPN	APM/g	<3
	Coliform salmonella	Koloni/25 gram	Negatif
	Listeria SPP	Koloni/25 gram	Negatif

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

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

Tabel 7. Kandungan gizi es krim per 100 gramam

Kandungan	Per 100 gramam
Energi	207 kal
Protein	4 gram
Lemak	12,5 gram
Kalsium	123 mg
Fosfor	99 mg

Sumber : Irwansyah (2021)

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

Kandungan gizi	Susu nabati	Susu hewani
Energi (kalori)	44	59
Air (gramam)	90,8	88,6
Protein (gramam)	3,6	2,9
Lemak (gramam)	2,0	3,3
Karbohidrat (gramam)	2,9	4,5
Abu (gramam)	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 (gramam)	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

31 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).

12 Bahan dicampur, dipasteurisasi, serta dihomogenisasi sebelum dibekukan. Bahan es krim bermacam-macam tergantung permintaan pasar tapi pada umumnya ialah produk 12 mengandung minimal 10% lemak susu, 20% total padatan susu, pemanis yang aman, serta cocok serta penstabil, flavour serta produk turunan susu (Faruqi, 2017).

2.4.4.1 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 75 bahan kering ke dalam bahan cair pada situasi hangat (40°C) hingga didapat adukan (Padaga & Sawitri, 2005).

b. Pasteurisasi

Ialah titik pengawasan biologik (biological control poin) pada sistem yang bermaksud guna memadamkan bakteri-bakteri serta melarutkan materi kering. Pasteurisasi dalam pembuatan es krim yang 18 dianjurkan oleh Food and Drug Administration (FDA) ialah 68, 3°C,

sepanjang 30 menit, 79, 4⁰C sepanjang 25 detik ataupun 100⁰C 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 70⁰C sesudah pasteurisasi dikala saat sebelum pencampuran jadi dingin dengan temperatur minimum 35⁰C. Guna homogenisasi yakni modul campuran mejadi sempurna, menjauhi penimbunan dispresi globula lemak sepanjang di dasaran, membetulkan aransemen dan keenakan, memesatkan aging dan produk yang dihasilkan lebih cocok(Widiyantoko, 2011).

d. Pendinginan

Didinginkan pada temperatur 4⁰C 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(Widiyantoko, 2011).

e. Aging

Aging ataupun maturasi dicoba dengan jalur pendinginan pada temperatur 4⁰C 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, 4⁰C 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(Widiyantoko, 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.

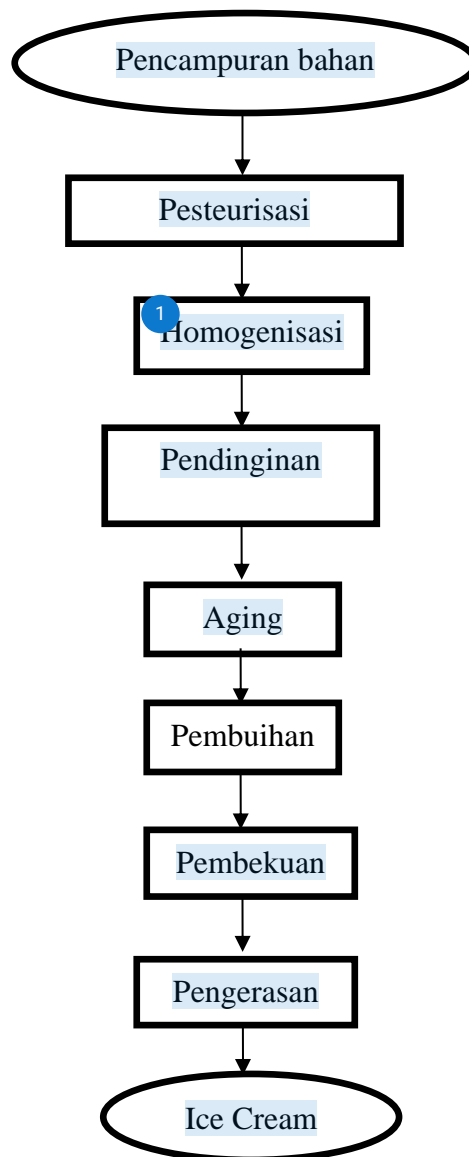
g. Pembekuan

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(Widiyantoko, 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°Celcius sesuatu bola terkini jalinan hydrogen hendak tercipta, serta kala panas dilepas lagi sehabis temperatur air menggapai 0°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°Celcius . Suhu pengerasan ini terkait pada dimensi serta wujud bungkusan, besar dataran bungkusan, temperatur biasa penyejuk, kecekatan pergerakan hawa pendingin serta temperatur dini produk(Widiyantoko, 2011)

1 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

111 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 Thalussyang 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- anhidrogallactose(DA) serta posisi gabungan sulfat(Distantina et angkatan laut(AL)., 2012). Karagenan memiliki galaktosil serta 3, 6- anhidrogallactose. 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, lambda, 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
Tichocarpaceae	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 agriculture 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 ²)	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 serta Soelistijo (2008)

2.5.2. Komposisi Karagenan

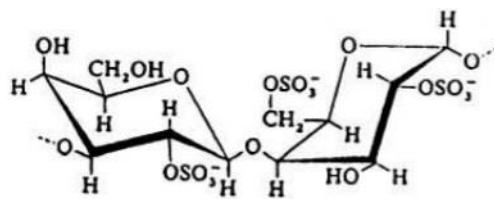
Karagenan ialah senyawa polisakarida galaktosa. Senyawa-senyawa polisakarida mudah terhidrolisis dalam larutan yang bersifat asam serta stabil dalam suasana basa. Karagenan juga merupakan senyawa hidrokoloid yang terdiri atas ester kalium, natrium, magnesium serta kalium sulfat dengan galaktosa 3,6 anhidrogalaktosa 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 trimer 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 α -galaktosil teresterifikasi dengan asam sulfat dan 70% kombinasi hidroksil pada C-2 dalam kedua galaktosil pula teresterifikasi dengan asam sulfat. ³ Kappa karaginan dan iota karaginan terdiri dari dimer "carrabiose", dimana β -Dgalaktosil yakni jalinan 1,4 pada α -D-3,6-anhidrogalaktosil [β -D-Gal-(1,4)- α -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).

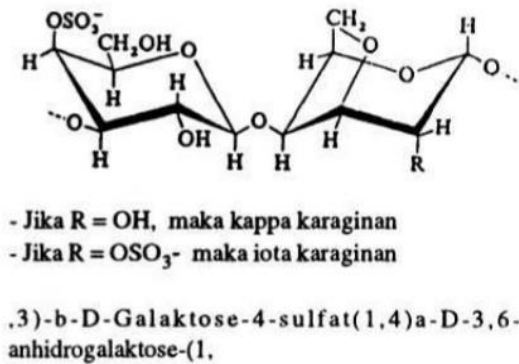


(1,3)- β -D-Galaktose-2-sulfat (1,4)- α -D-galaktose-2,6-disulfat-(1,3)

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

³ Kappa karaginan dan iota karaginan terdiri dari dimer "carrabiose", dimana β -Dgalaktosil ialah jalinan 1,4 kepada α -D-3,6-anhidrogalaktosil [β -D-Gal-(1,4)- α -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 Persen(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

Karagenan³ 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 selaku⁵² gelling agent pada produk pewangi, binder pada pasta gigi, cream, lotion pada bodying agent, stabilizer, penstabil,

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

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

Produk	Fungsi	Jenis	Taraf penggunaan (%)
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

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

2. Kelarutan

Energi²² 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 diawali⁶⁷ 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 ddinginkan 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 gampang²⁷ larut dalam air dingin serta panas, biayanya relatif lebih ekonomis dibanding dengan gum arab, normal kepada lemak, menghindari terbentuknya retrogradasi, mempunyai²⁷ 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 produk⁹⁸ tidak sebaik gum arab(Tantono et angkatan laut(AL)., 2017).

1 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.

1 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.

1 3.5. Pelaksanaan Penelitian

Adapun pelaksanaan kegiatan penelitian ialah sebagai berikut :

1 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.

6 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 90⁰Celcius.

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.

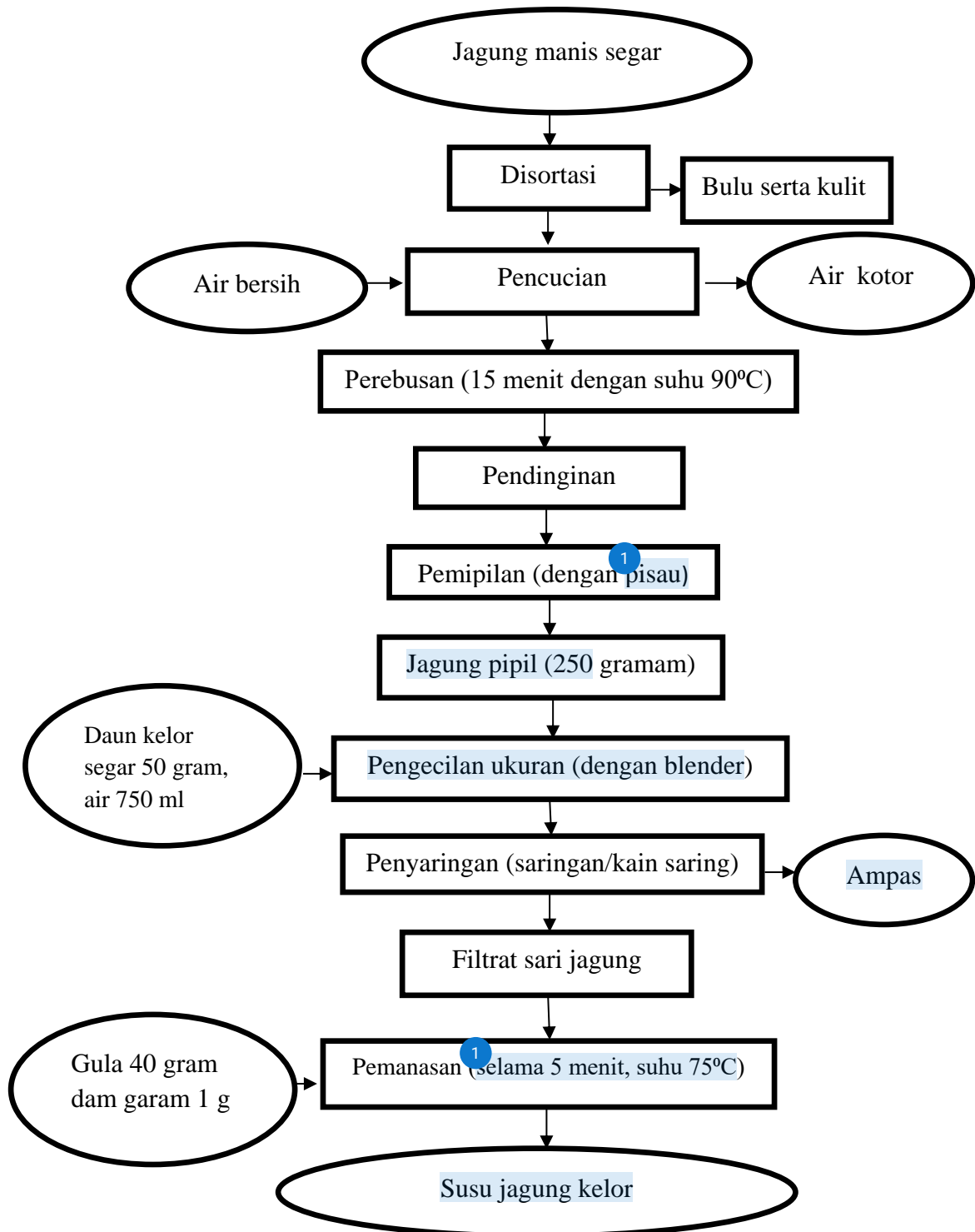
10. Pemanasan

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

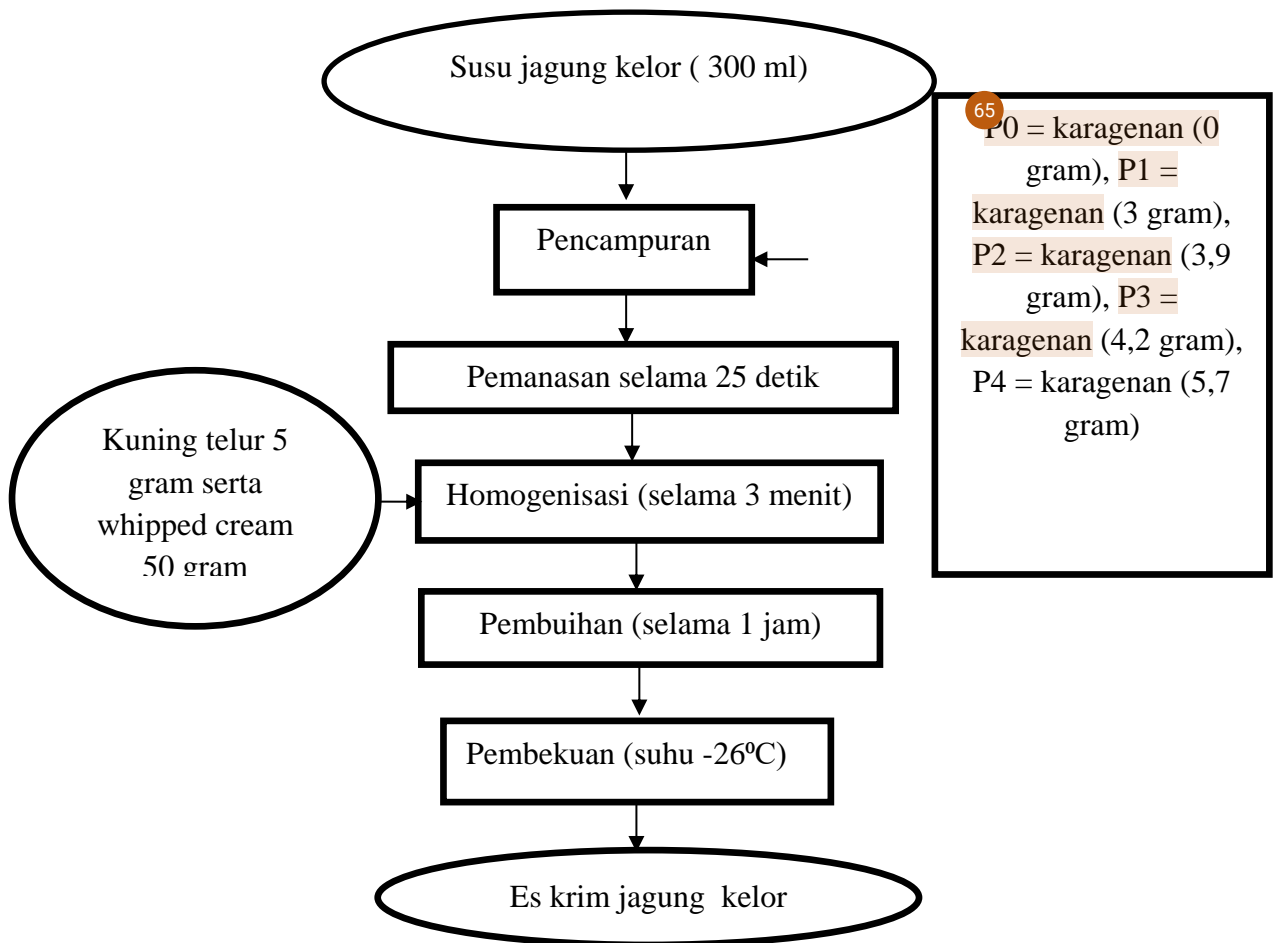
5. Pembuihan

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°C sehingga jadi es krim.

Diagramam proses pembuatan es krim jagung kelor



Gambar 9. Diagramam pembuatan es krim jagung kelor termodifikasi, sumber pribadi (2022).

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) :

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

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.

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

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 gram 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 freezer 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 ⁰Brix(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 ditunjukan 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 ≥ 10 , dicatat skala yang terbaca. Bila skala yang terbaca < 10 maka naikan 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)

No	Mineral	Kadar (mg/100 g)
1.	K (Kalium)	264,96
2.	S (Belerang)	23,45
3.	P (Fosfor)	12,84
4.	Ca (Kalsium)	603,77
5.	Ti (Titanium)	1,05
6.	Cr (Kromium)	1,52
7.	Mn (Mangan)	2,68
8.	Fe (Besi)	20,49
9.	Ni (Nikel)	22,60
10.	Zn (Seng)	2,87
11.	Cu (Tembaga)	7,59
12.	Mo (Molibdenum)	11,69
13.	Sr (Stronsium)	14,52
14.	Ba (Barium)	10,04
15.	Re (Renium)	13,62

Tabel 15. Kriteria penilaian organoleptik (metode skoring)

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

1 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).

BAB V. HASIL SERTA PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

Data hasil penelitian, hasil analisis keragaman, serta hasil uji lanjut untuk setiap parameter yang diamati dalam penambahan karagenan dalam pembuatan es krim jagung kelor yang berbeda disajikan pada Lampiran 8 sampai Lampiran 20.

3.1.1. Sifat Kimia

Data hasil signifikansi pengaruh penambahan karagenan pada sifat kimia es krim jagung kelor dapat dilihat pada Tabel 16 serta Tabel 17.

Tabel 16. Signifikansi Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Sifat Kimia Es Krim Jagung Kelor

No	Parameter	F hitung	F tabel	Keterangan
1	Kadar abu	0,69	3,48	NS
2	Kadar protein	9,96	3,48	S

Keterangan : S = Signifikan (berpengaruh secara nyata)

NS = Non Signifikan (tidak berpengaruh secara nyata)

Tabel 16, menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh secara nyata terhadap sifat kimia parameter kadar protein tetapi tidak berpengaruh secara nyata terhadap parameter kadar abu yang diamati.

Selanjutnya, parameter yang signifikan (berpengaruh secara nyata) dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%.

Hasil uji lanjut dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Purata Hasil Analisis Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Sifat Kimia Es Krim Jagung Kelor

Perlakuan	Kadar Abu (1)	Kadar Protein (2)
P0 (CMC)	0,59	4,20a
P1 (1,0%)	0,64	4,24a
P2 (1,3%)	0,63	4,26ab
P3 (1,6%)	0,75	4,47b
P4 (1,9%)	0,76	4,51b
BNJ (5%)	-	0,21

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 17, kolom 1 (kadar abu) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan karagenan pada pembuatan es krim jagung kelor tidak berpengaruh secara nyata terhadap kadar abu es krim jagung kelor yang diamati sehingga tidak dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%.

Tabel 17, kolom 2 (kadar protein) menunjukkan bahwa perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 serta P2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P3 serta P4. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P3 serta P4. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, P3, serta P4. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 serta P4 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P1. Perlakuan P4 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 serta P3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P1.

3.1.2. Sifat Fisik

Data hasil signifikansi pengaruh penambahan karagenan terhadap sifat fisik es krim jagung kelor dapat dilihat pada Tabel 18 serta Tabel 19.

Tabel 18. Signifikansi Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Sifat Fisik Es Krim Jagung Kelor

No	Parameter	F hitung	F tabel	Keterangan
1	Total Padatan Terlarut	129,10	3,48	S
2	Viskositas	413,71	3,48	S
3	Overrun	101,09	3,48	S
4	Uji Daya Leleh	265,58	3,48	S

Keterangan : S = Signifikan (berpengaruh secara nyata)
NS = Non Signifikan (tidak berpengaruh secara nyata)

Tabel 18, menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh secara nyata terhadap sifat fisik parameter total padatan terlarut, viskositas, overrun, serta uji daya leleh yang diamati. Selanjutnya parameter yang signifikan (berpengaruh secara nyata) dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Hasil uji lanjut dapat dilihat di tabel 19.

Tabel 19. Purata Hasil Analisis Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Sifat Fisik Es Krim Jagung Kelor

Perlakuan	Total			Uji Daya Leleh
	Padatan Larutan	Viskositas	Overrun	
P0 (CMC)	2,83a	1753,33c	3,37a	9,67a
P1 (1,0%)	3,53b	1896,67d	10,77b	19,33b
P2 (1,3%)	3,60b	2038,33e	13,84b	22,00c
P3 (1,6%)	3,37b	1355,00a	15,15b	23,00c
P4 (1,9%)	4,33c	1498,33b	33,45c	24,67c
BNJ (5%)	0,27	64,33	5,15	1,70

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 19, kolom 1 (total padatan terlarut) menunjukkan bahwa perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P3, serta P4. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 serta P3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P4. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 serta P3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P4. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 serta P2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P4. Perlakuan P4 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, P2, serta P3.

Tabel 19, kolom 2 (viskositas) menunjukkan bahwa perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P3, serta P4. Perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P2, P3, serta P4. Perlakuan P2 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, P3, serta P4. Perlakuan P3 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, P2, serta P4. Perlakuan P4 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, P2, serta P3.

Tabel 19, kolom 3 (overrun) menunjukkan bahwa perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P3, serta P4. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 serta P3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P4. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 serta P3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P4. Perlakuan P3 tidak

berbeda nyata dengan perlakuan P1 serta P2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P4. Perlakuan P4 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, P2, serta P3.

Tabel 19, kolom 4 (uji daya leleh) menunjukkan bahwa perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P3, serta P4. Perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P0, P2, P3, serta P4. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 serta P4 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P1. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 serta P4, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P1. Perlakuan P4 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 serta P3, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P1.

3.1.3. Sifat Organoleptik

Data hasil signifikansi pengaruh penambahan karagenan terhadap sifat organoleptik (uji hedonik, uji skoring, serta uji rangking) es krim jagung kelor dapat dilihat pada Tabel 20 serta Tabel 21.

Tabel 20. Signifikansi Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Sifat Organoleptik Es Krim Jagung Kelor

No	Parameter	F hitung	F tabel	Keterangan
1	Hedonik Rasa	5,4	2,51	S
2	Hedonik Aroma	0,82	2,51	NS
3	Hedonik Tekstur	1,48	2,51	NS
4	Skoring Rasa	1,02	2,51	NS
5	Skoring Aroma	15,07	2,51	S
6	Skoring Tekstur	5,31	2,51	S
7	Rangking	5,88	2,51	S

Keterangan : S = Signifikan (berpengaruh secara nyata)

NS= Non Signifikan (tidak berpengaruh secara nyata)

Tabel 20, menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh secara nyata terhadap sifat organoleptik pada skor nilai rasa (hedonik), aroma (skoring), tekstur (skoring), serta uji rangking, namun tidak berpengaruh secara nyata terhadap skor nilai aroma (hedonik), tekstur (hedonik), serta rasa (skoring) yang diamati. Selanjutnya, parameter yang

signifikan (berpengaruh secara nyata) dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Hasil uji lanjut sifat organoleptik es krim dapat dilihat pada tabel 21.

Tabel 21. Purata Hasil Analisis Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Sifat Organoleptik Es Krim Jagung Kelor

Perlakuan	Rasa (1)	Aroma (2)	Tekstur (3)	Rasa (4)	Aroma (5)	Tekstur (6)	Rangking (7)
P0 (0%)	3,22a	3,44	3,89	3,56	2,06a	4,11b	1,72a
P1 (1,0%)	3,78b	3,72	4,17	3,83	2,67a	4,39b	3,61b
P2 (1,3%)	3,89b	3,39	3,78	3,72	3,28b	3,33a	2,61a
P3 (1,6%)	3,22a	3,5	4	4,06	2,11a	3,94b	3,06b
P4 (1,9%)	3,50a	3,39	3,72	3,61	3,72b	3,11a	2,94b
BNJ (5%)	0,53	-	-	-	0,74	0,67	1,14

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 21, uji sifat organoleptik kolom 1 (parameter rasa hedonik) menunjukkan bahwa perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 serta P4 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P1 serta P2. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0, P3, serta P4. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0, P3, serta P4. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P4, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P1 serta P2. Perlakuan P4 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P3, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P1 serta P2.

Tabel 21, uji sifat organoleptik kolom 2 (parameter aroma hedonik) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan karagenan pada pembuatan es krim jagung kelor tidak berpengaruh secara nyata terhadap aroma es krim jagung kelor yang diamati. Sehingga tidak dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%.

Tabel 21, uji sifat organoleptik kolom 3 (parameter tekstur hedonik) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan karagenan pada pembuatan es krim jagung kelor tidak berpengaruh secara nyata terhadap aroma es krim

jagung kelor yang diamati. Sehingga tidak⁸³ dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%.

Tabel 21. uji sifat organoleptik kolom 4⁷ (parameter rasa skoring) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan karagenan pada pembuatan es krim jagung kelor tidak berpengaruh secara nyata terhadap aroma es krim jagung kelor⁴⁶ yang diamati. Sehingga tidak dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%.

Tabel 21, uji sifat organoleptik kolom 5 (parameter aroma skoring)² menunjukkan bahwa perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 serta P3, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P2 serta P4. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P3, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P2 serta P4. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P4, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, serta P3. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P1, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P2 serta P4. Perlakuan P4 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, serta P3.

Tabel 21, uji sifat organoleptik kolom 6 (parameter tekstur skoring)² menunjukkan bahwa perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 serta P3, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P2 serta P4. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P3, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P2 serta P4. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P4, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, serta P3. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P1, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P2 serta P4. Perlakuan P4 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, serta P3.

Tabel 21, uji sifat organoleptik kolom 7 (parameter uji rangking)² menunjukkan bahwa perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P1, P3 serta P4. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 serta P4, tetapi berbeda nyata

dengan perlakuan P0 serta P2. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P1, P3 serta P4. Perlakuan P3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 serta P4, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P2. Perlakuan P4 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 serta P3, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0 serta P2.

3.2. Pembahasan

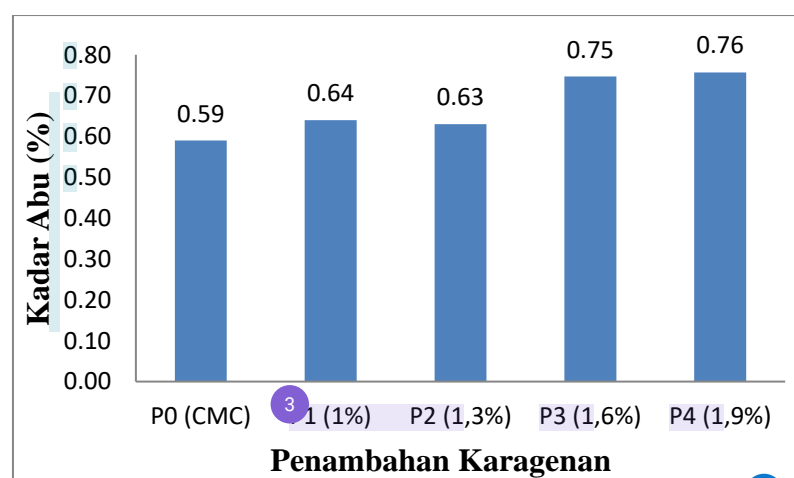
Berdasarkan hasil serta analisis data yang terbatas pada ruang lingkup penelitian yang dilakukan ini, maka dapat dikemukakan pembahasan sebagai berikut :

3.2.1. Sifat Kimia Es Krim Jagung Kelor

a. Kadar Abu

Abu merupakan suatu residu anorganik dari hasil pembakaran dengan menggunakan suhu tinggi komponen organik dari bahan pangan. Analisis dari kadar abu dapat menunjukkan total mineral yang ada pada bahan pangan tersebut (Suryadi dkk., 2017).

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan karagenan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu es krim jagung kelor yang diamati. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap kadar abu es krim jagung kelor dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap kadar abu es krim jagung kelor.

Gambar 10, menunjukkan bahwa kadar abu es krim jagung kelor tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 (penambahan karagenan 1,9%) sebesar 0,76%. Sesertagkan kadar abu terendah diperoleh pada perlakuan P0 (kontrol penambahan cmc) sebesar 0,59%.

Semakin tinggi penambahan karagenan, maka kadar abu es krim jagung kelor cenderung akan semakin meningkat meskipun hasil analisis keragaman menunjukkan tidak asertaya pengaruh secara nyata terhadap kadar abu es krim jagung kelor yang diamati. Kecenderungan meningkatnya abu es krim disebabkan oleh penambahan karagenan yang digunakan dalam pembuatan es krim jagung kelor.

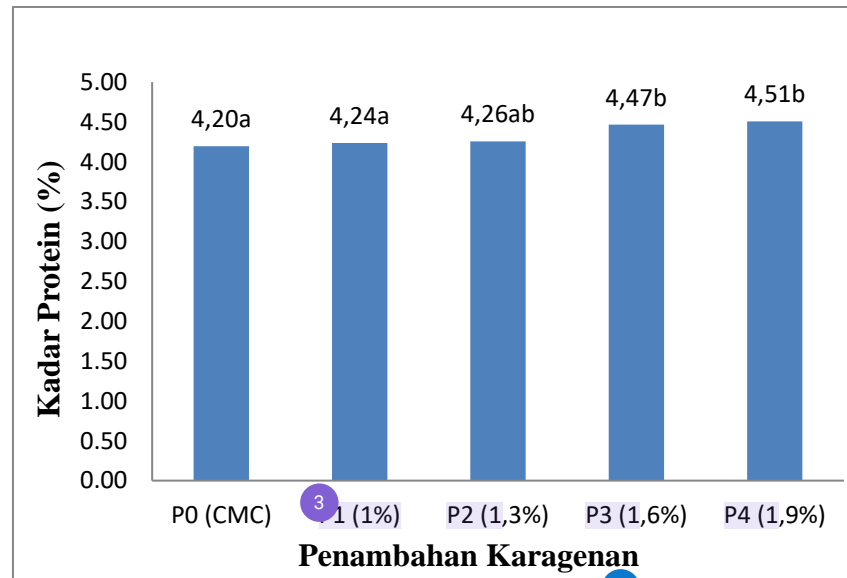
Hal ini dikarenakan karagenan memiliki kandungan mineral yang tinggi yang berasal dari hasil ekstraksi rumput laut, tingginya kadar abu disebabkan sebagian besar dari garam serta mineral yang masih menempel pada rumput laut (Diniyah dkk., 2019). Menurut ungkapan Wardayanti (2014), karagenan bisa larut dalam garam sodium. Air garam kation K^+ dan Ca^+ bisa membuktikan pengembangan dari adukan yang hendak dibangun yang diakibatkan sebab akibat Fokus, temperatur pemanasan, dan asertaya ion penghalang alhasil kandungan abu yang didapat bertambah. Bagi(Ghazali dan Nurhayati, 2018) rumput laut mempunyai isi mineral yang menggapai 10- 20 kali bekuk lebih besar dibanding dengan tumbuhan darat yang terdapat.

b. Kadar Protein

Protein ialah sesuatu anasir besar(besar anasir) yang tertata atas unit-unit asam amino yang satu serupa lain dihubungkan dengan jalinan peptida(Hadinoto dan Loupatty, 2015). Protein pula tercantum salah satu zat vitamin santapan yang memiliki guna yang tidak bisa digantikan zat lain, bisa membuat dan menjaga sel- sel dan jaringan badan(Almatsier, 2012).

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh nyata terhadap kadar protein es krim jagung kelor yang diamati. Gramafik pengaruh

penambahan karagenan terhadap kadar protein es krim jagung kelor dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap kadar protein es krim jagung kelor.

Gambar 11, menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 (penambahan karagenan 1,9%) sebesar 4,51%. Sesertagkan kadar protein terendah diperoleh pada perlakuan P0 (kontrol penambahan cmc) sebesar 4,20%. Jadi protein es krim jagung kelor memenuhi syarat SNI 01-3713-2015, syarat mutu es krim untuk protein yaitu dengan minimum 2,7%.

Semakin besar akumulasi karagenan sehingga kandungan protein es krim jagung merunggai hendak terus menjadi bertambah. Sebab diprediksi karagenan bisa berikatan dengan protein. Bagi Abubakar et angkatan laut(AL),.(2015), kalau karagenan bisa berikatan dengan protein jadi proteokaragenat alhasil bisa memperbesar luasan dataran yang dapat meresap ataupun mengikat air.

Perihal ini bisa menimbulkan kandungan protein hendak terus menjadi menurun. Respon aci karagenan dengan protein diakibatkan oleh asertaya gabungan ester sulfat yang berkarakter minus dengan residu karboksilat pada asam amino yang berkarakter positif. Tidak hanya itu dapat diakibatkan oleh gabungan hidrosil yang bermuatan minus pada aci

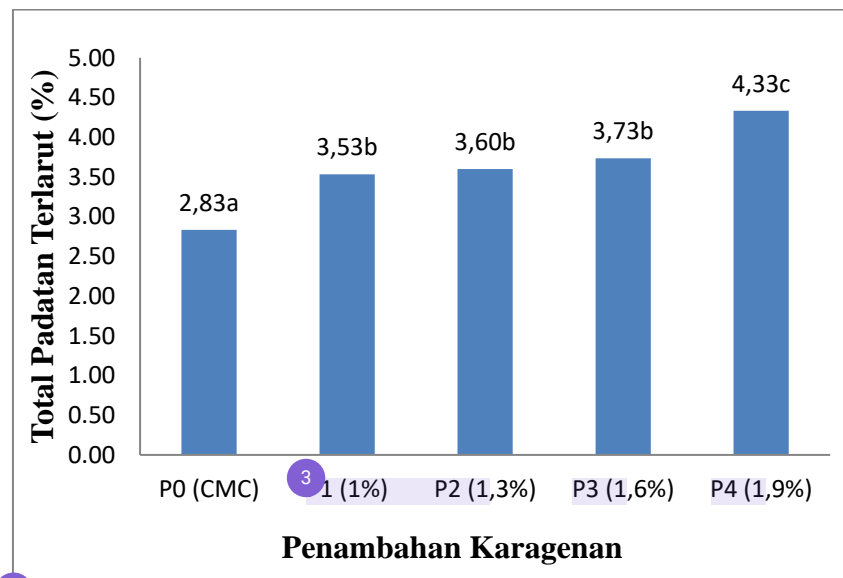
karagenan berikatan dengan gabungan amin pada protein. Bagi hasil riset(Jamil, 2016), kalau akumulasi Fokus aci karagenan yang berlainan membagikan akibat amat jelas kepada kandungan protein pada otak- otak ikan.

3.2.2. Sifat Fisik Es Krim Jagung Kelor

a. Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut merupakan jumlah bahan yang terlarut dalam es krim. Analisis total padatan terlarut digunakan untuk menyatakan kadar gula yang terkandung pada suatu produk (Karami dkk., 2018)

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut es krim jagung kelor yang diamati. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap total padatan terlarut es krim jagung kelor dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap total padatan terlarut es krim jagung kelor.

Gambar 12, menunjukkan bahwa total padatan terlarut es krim jagung kelor tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 (penambahan karagenan 1,9%) sebesar 4,33 °Brix. Sesertagkan total padatan terlarut terendah diperoleh pada perlakuan P0 (kontrol penambahan cmc) sebesar 2,83 °Brix. Semakin tinggi penambahan karagenan, maka total padatan terlarut

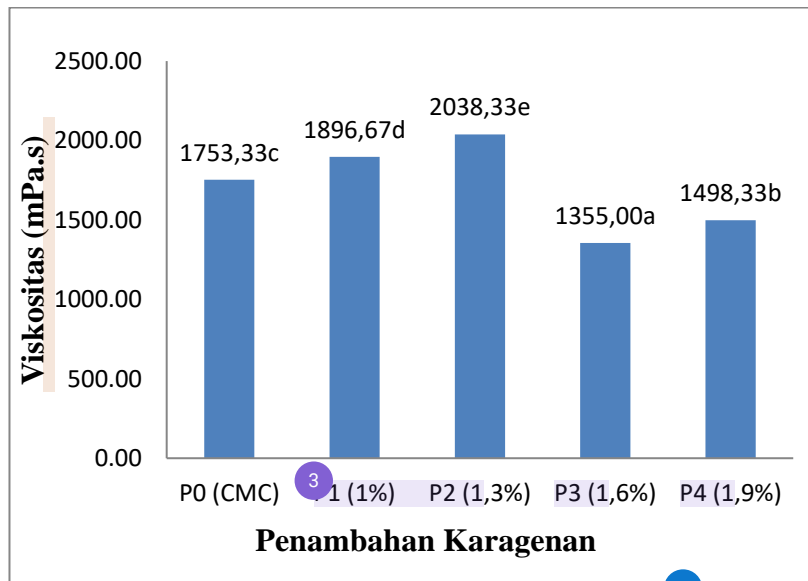
es krim jagung kelor semakin meningkat. Menurut Jannah dkk., (2013), menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan penstabil (karagenan) yang digunakan maka total padatan terlarut akan semakin meningkat yang dikarenakan oleh daya ikat penstabil (karagenan) tersebut terhadap air juga semakin meningkat sehingga air yang terikat semakin banyak. Menurut (Diharmi dkk., 2011) serta (Imeson, 2010), karagenan tersusun atas galaktosa serta 3,6 anhidrogalaktosa, keduanya dihubungkan oleh ikatan glikosidik α (1,3) serta β (1,4), mudah larut dalam air, serta memiliki kemampuan mengikat air yang baik.

Hasil ini searah dengan riset (Karami, dkk 2018), mengenai akibat perumusan karagenan dan abuk bertam kepada watak raga, kimia, dan organoleptik es krim ketela jalar ungu yang melaporkan kalau terus menjadi besar akumulasi karagenan yang dipakai, keseluruhan padatan hendak terus menjadi bertambah.

b. Viskositas

Viskositas ialah tingkatan kepekatan pada sesuatu materi (Karami dkk., 2018). Viskositas (kepekatan) ialah sistem air, salah satu watak dari hidrokoloid yang amat berarti dan memastikan mutu hidrokoloid itu. Viskositas amat berarti guna dikenal sebab hendak membagikan cerminan seberapa besar kepekatan dari air alhasil hendak mempermudah dalam memilah tipe hidrokoloid dan kombinasinya yang sesuai guna produk pangan ataupun non pangan (Hadinoto dan Loupatty, 2015).

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh nyata terhadap viskositas es krim jagung kelor yang diamati. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap viskositas es krim jagung kelor dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap viskositas es krim jagung kelor.

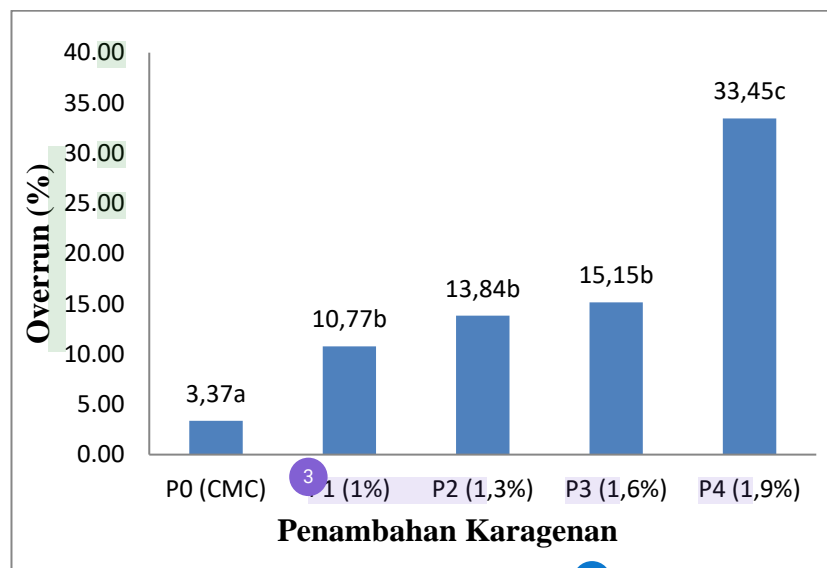
Gambar 13, menunjukkan bahwa viskositas es krim jagung kelor tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (penambahan karagenan 1,3%) sebesar 2038,33 mPa.s. Sesertagkan viskositas terendah diperoleh pada perlakuan P3 (penambahan karagenan 1,6%) sebesar 1355,00 mPa.s. Semakin tinggi penambahan karagenan, maka viskositas es krim jagung kelor semakin meningkat. Menurut (Violisa, dkk 2012), viskositas dipengaruhi oleh konsentrasi bahan penstabil yaitu karagenan. Semakin tinggi konsentrasi dari karagenan maka viskositas es krim semakin meningkat. Karagenan bersifat mampu membentuk gel sehingga menyebabkan bahan penyusun es krim lebih terikat. Sifat-sifat tersebut memiliki pengaruh yang sama yaitu menyebabkan terjadinya kekentalan.

Hal ini sejalan dengan penelitian Hadinoto serta Loupatty (2015), tetntang perbaikan gizi es krim dengan penambahan karagenan serta buah pepaya yang menyatakan bahwa viskositas mengalami peningkatan dengan penambahan karagenan pada setiap perlakuan. Perihal ini sebab interupsi koloid dalam air bisa bertambah dengan metode memekatkan larutan alhasil terjalin absorpsi dan pengembangan koloid.

c. ¹⁷Overrun

Overrun merupakan sebagai perbedaan volume es krim sebelum serta sesudah proses pembekuan. Nilai ini akan berkontribusi terhadap kepadatan serta tekstur yang termasuk dasar penentu kualitas es krim (Rahayuni, dkk 2021).

⁶ Berdasarkan hasil analisis keragaman pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh nyata terhadap overrun es krim jagung kelor yang diamati. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap ⁴overrun es krim jagung kelor dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Gramafik pengaruh penambahan ⁶karagenan terhadap overrun es krim jagung kelor.

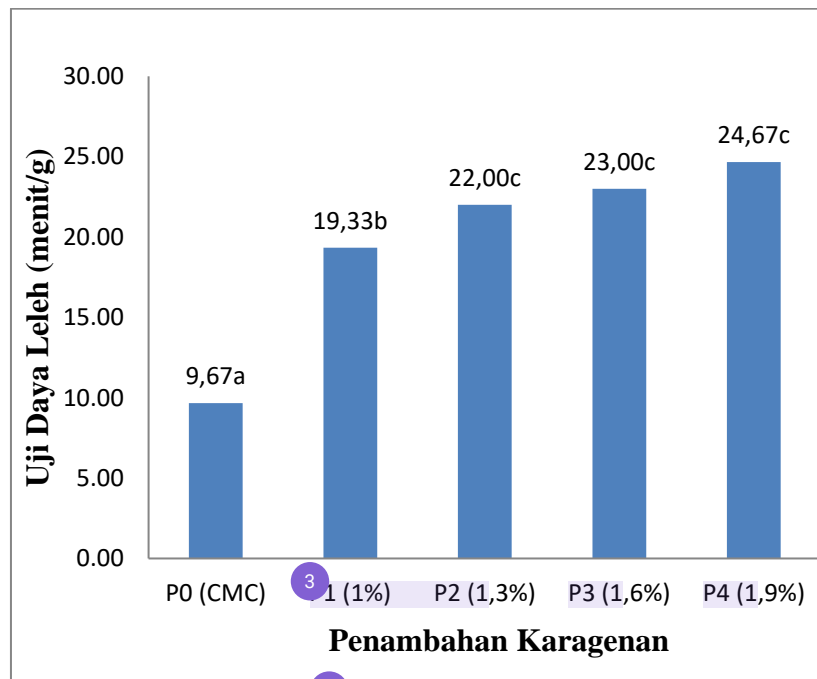
Gambar 14, menunjukkan bahwa overrun es krim jagung kelor tertinggi ⁵diperoleh pada perlakuan P4 (penambahan karagenan 1,9%) sebesar 33,45%. Sesertagkan untuk overrun es krim jagung kelor terendah diperoleh pada perlakuan P0 (kontrol penambahan cmc) sebesar 3,37%. ¹⁷ Hal ini diduga semakin tinggi penambahan karagenan maka overrun es krim jagung kelor semakin meningkat. Menurut (Rahayuni, dkk 2021) ¹⁷ bahwa penambahan karagenan 0,3% serta 0,5% dapat meningkatkan nilai overrun. ¹⁷ Semakin banyak penambahan karagenan

sebagai bahan penstabil akan mampu mengikat air bebas sehingga udara terperangkap menyebabkan pengembangan adonan lebih tinggi.

d. Uji Daya Leleh

Daya leleh merupakan waktu yang diperlukan es krim untuk meleleh seperti adonan awal pada suhu ruang (Karami dkk, 2018).

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh nyata terhadap uji daya leleh es krim jagung kelor yang diamati. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap uji daya leleh es krim jagung kelor dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap uji daya leleh es krim jagung kelor.

Gambar 15, menunjukkan bahwa uji daya leleh es krim jagung kelor tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 (penambahan karagenan 1,9%) sebesar 24,67 menit/g. Sesertagkan uji daya leleh terendah diperoleh pada perlakuan P0 (kontrol penambahan cmc) sebesar 9,67 menit/g. Semakin tinggi penambahan karagenan, maka uji daya leleh es krim jagung kelor semakin meningkat. Kecepatan leleh dipengaruhi oleh bahan-bahan pada es krim, terutama bahan penstabil yang digunakan. Hal

ini didukung oleh (Violisa et al., 2012) yang menyatakan bahwa *stabilizer* dalam pembuatan es krim ditujukan untuk menjaga stabilitas emulsi. Oleh karena itu karagenan sebagai penstabil mampu memperlambat waktu leleh es krim.

Perihal ini searah dengan riset (Rahayuni dkk, 2021), mengenai perbandingan gula dan karagenan kepada karakter fisiko-kimia dan sensoris es krim cempedak yang melaporkan kalau tiap akumulasi gula dan karagenan pengaruhi durasi cair.

3.2.3. Sifat Organoleptik Es Krim Jagung Kelor

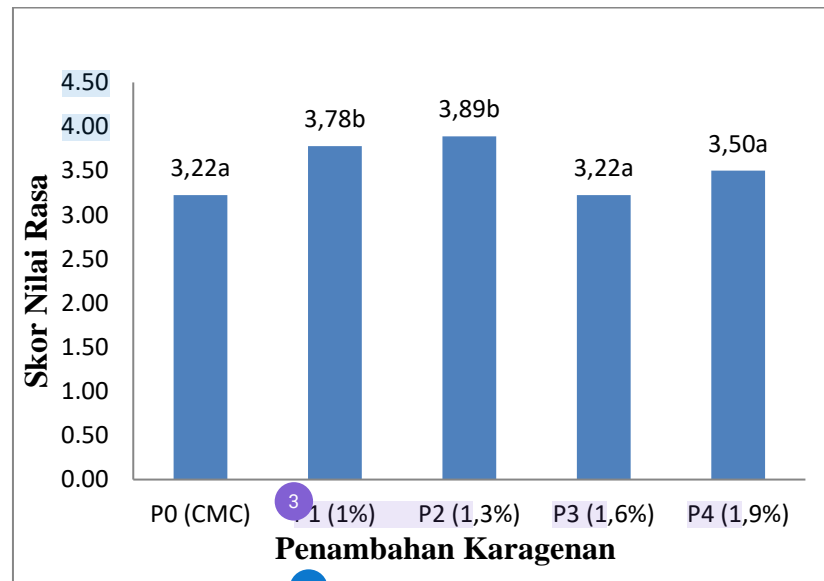
Uji hedonik, uji skoring, serta uji rangking pada penelitian ini menggunakan panelis agak terlatih sebanyak 18 orang. Pengujian hedonik terdiri dari parameter skor nilai rasa, aroma, serta tekstur, pengujian skoring terdiri dari parameter skor nilai rasa, aroma, serta tekstur., serta pengujian rangking.

a. Uji Hedonik

• Skor nilai rasa

Rasa ialah ketetapan akhir pelanggan guna memastikan produk itu bisa diperoleh ataupun tidak. Walaupun patokan angka patokan yang lain bagus, namun rasa memastikan produk itu diperoleh ataupun tidak oleh pelanggan itu (Thariq dkk, 2014)

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan karagenan berbeda nyata terhadap sifat organoleptik skor nilai rasa es krim jagung kelor yang diamati. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai rasa (hedonik) es krim jagung kelor dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai rasa es krim jagung kelor.

Gambar 16, menunjukkan bahwa skor nilai rasa pada es krim jagung kelor dengan penambahan karagenan tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (penambahan karagenan 1,3%) sebesar 3,89 dengan kriteria suka. Sesertagkan untuk skor nilai terendah diperoleh pada perlakuan P0 serta P3 (kontrol penambahan cmc serta penambahan karagenan 1,6%) sebesar 3,22 dengan kriteria agak suka.

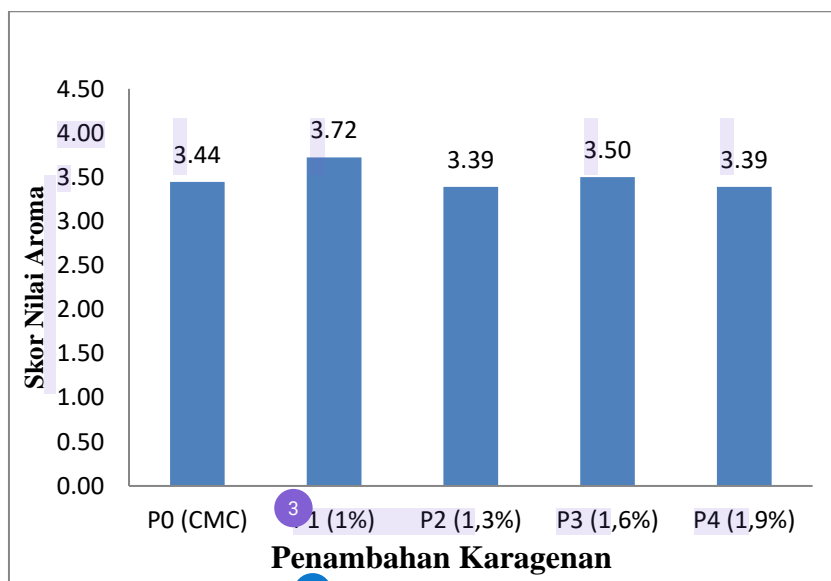
Semakin tinggi penambahan karagenan pada pembuatan es krim jagung kelor, maka daya terima terhadap skor nilai rasa es krim jagung kelor cenderung akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi penambahan karagenan akan meningkatkan kandungan gula pada es krim jagung kelor. Hasil penelitian (Fatoni dkk., 2016) tentang es krim labu kuning menyatakan penambahan karagenan 0,5% dalam pembuatan es krim merupakan konsentrasi yang optimal serta maksimal. Sehingga semakin tinggi penambahan karagenan akan mempengaruhi rasa, aroma, serta tekstur es krim.

• Skor Nilai Aroma

Aroma pada sesuatu hidangan ataupun minuman memegang peran berarti pada evaluasi sesuatu produk. Aroma yang khas yang terdapat santapan itu hendak bisa gampang dicium oleh alat penciuman terkait

pada materi penyusunnya, semacam aspek pengerjaan yang berlainan sehingga hendak memunculkan aroma yang berlainan(Rismawati dkk, 2015).

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan karagenan tidak berbeda nyata terhadap sifat organoleptik skor nilai aroma es krim jagung kelor yang diamati. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai aroma (hedonik) es krim jagung kelor dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai aroma es krim jagung kelor.

Gambar 17, menunjukkan bahwa skor nilai aroma pada es krim jagung kelor tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 (penambahan karagenan 1%) yaitu sebesar 3,72 dengan kriteria suka. Sesertagkan untuk skor terendah diperoleh pada perlakuan P2 serta P4 (penambahan karagenan 1,3% serta 1,9%) yaitu sebesar 3,39 dengan kriteria agak suka.

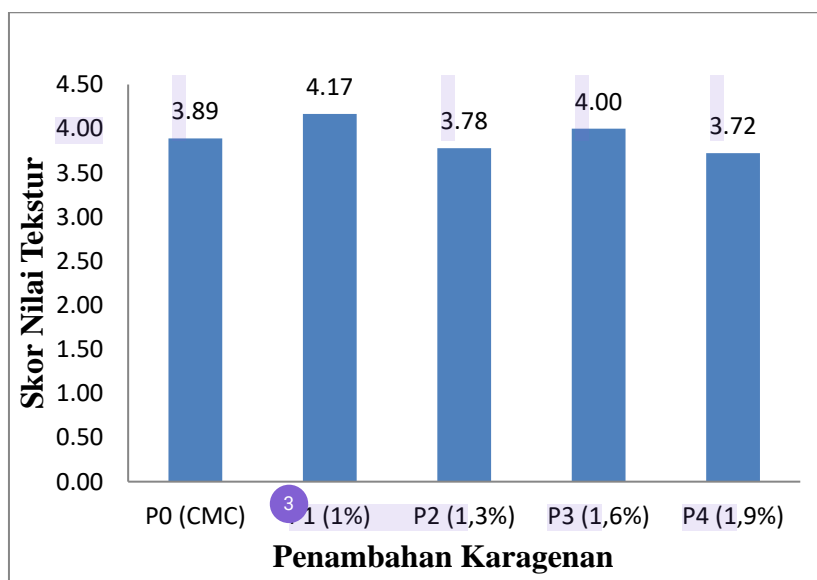
Semakin besar akumulasi karagenan pada pembuatan es krim jagung kelor, sehingga energi dapat panelis kepada angka angka aroma es krim jagung kelor terus menjadi besar. Hasil riset(Karami dkk., 2018) mengenai akibat perumusan karagenan dan abuk bertam kepada sifat fisik, kimia, dan organoleptik es krim ketela jalar ungu kalau

akumulasi karagenan dalam pembuatan es krim mempunyai sifat sebagai penstabil, alhasil terus menjadi besar akumulasi karagenan hendak pengaruhi rasa dan komposisi es krim. Karagenan sanggup menghindari tampaknya kristal es yang besar dan perasaan rasa(flavor) dan tidak berikan akibat jelas kepada aroma es krim jagung kelor.

•Skor Nilai Tekstur

Komposisi berkarakter lingkungan guna sensori dari bentuk luar dan dalam yang terdapat pada produk. Komposisi mempunyai watak kepekatan dan kelembutan yang bisa dicermati dengan indera peraba dan indera alat perasa. Masing- masing produk pangan mempunyai arti tertentu guna komposisi(Tuhumury dkk., 2016).

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan karagenan tidak berbeda nyata terhadap sifat organoleptik skor nilai tekstur es krim jagung kelor yang diamati. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai tekstur (hedonik) es krim jagung kelor dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai tekstur es krim jagung kelor.

Gambar 18, menunjukkan bahwa skor nilai tekstur pada es krim jagung kelor tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 (penambahan karagenan 1%) yaitu sebesar 4,17 dengan kriteria suka. Sesertagkan

skor terendah pada perlakuan P4 (penambahan karagenan 1,9%)²³ yaitu sebesar 3,72 dengan kriteria suka.

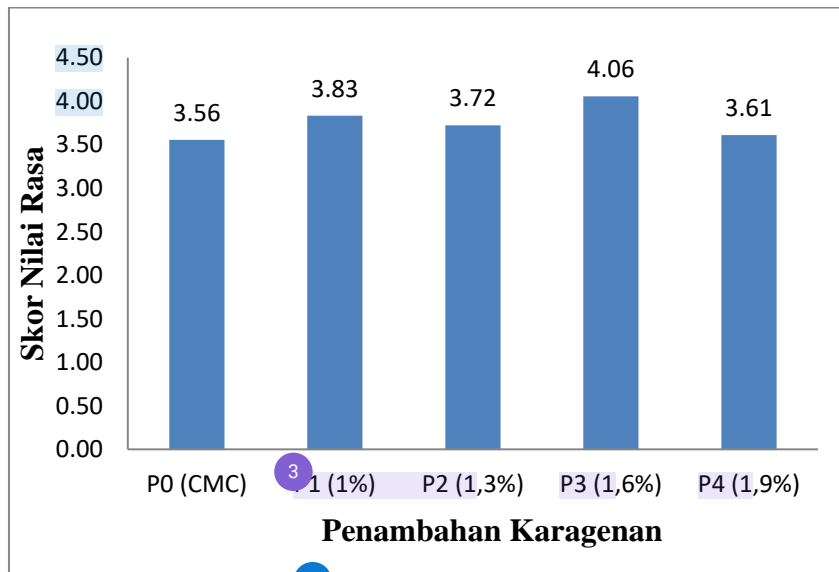
semakin besar penumpukan karagenan, alhasil membidik nilai nilai aransemen akan lalu jadi besar. Mengenai ini terangkai karena lalu jadi besar penumpukan karagenan akan memberikan dampak pada nilai nilai aransemen. Untuk studi (Fatoni dkk., 2016), penumpukan⁵ karagenan 0, 5% dalam pembuatan es krim coklat dapat memberikan dampak pada aransemen badan⁵ dari es krim. Mengenai ini karena karagenan berkepribadian berlaku seperti penstabil yang dapat mengikat air lapang pada modul pangan walhasil dapat mengurangi terbentuknya kristal-kristal kecil pada adonan es krim.

b. Uji Skoring

• Skor Nilai Rasa

Rasa ialah ketetapan akhir pelanggan guna memastikan produk itu bisa diperoleh ataupun tidak. Walaupun patokan angka patokan yang lain bagus, namun rasa memastikan produk itu diperoleh ataupun tidak oleh pelanggan itu (Thariq dkk, 2014).

⁶ Berdasarkan hasil analisis keragaman pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan karagenan tidak berbeda nyata terhadap sifat organoleptik skor nilai rasa es krim jagung kelor yang diamati. Gramafik¹ pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai rasa (skoring) es krim jagung kelor⁷¹ dapat dilihat pada Gambar 19.



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

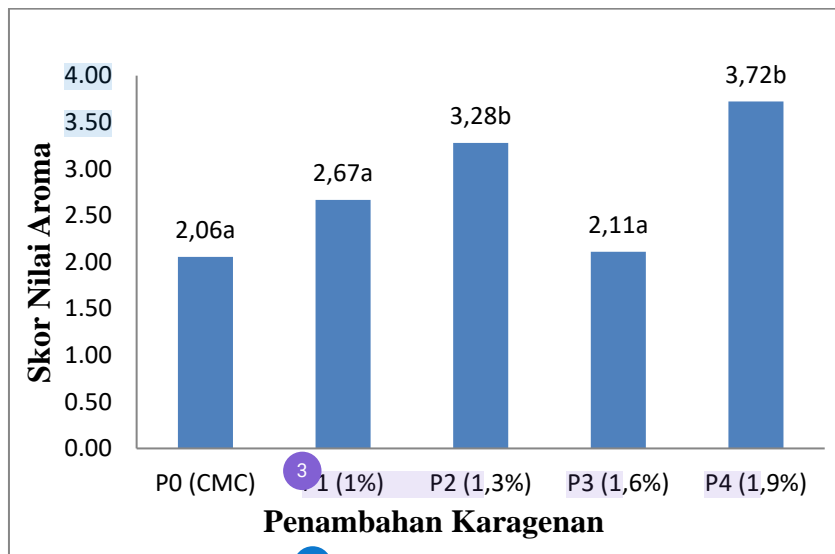
Gramafik 19, menunjukkan bahwa skor nilai rasa pada es krim jagung kelor tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 (penambahan karagenan 1,6%) yaitu sebesar 4,06 dengan kriteria creamy. Sesertagkan skor terendah diperoleh pada perlakuan P0 (kontrol penambahan karagenan) yaitu sebesar 3,56 dengan kriteria creamy.

Semakin besar akumulasi karagenan pada pembuatan es krim jagung merunggai, sehingga energi dapat kepada angka angka rasa es krim jagung merunggai mengarah hendak terus menjadi besar. Perihal ini diakibatkan sebab terus menjadi besar akumulasi karagenan hendak menaikkan isi gula pada es krim jagung merunggai. Rasa pula didapat dari aransemn materi yang lain dari susu jagung dan akumulasi krim yang dibuat dari susu. Isi lemak dan protein dalam susu ialah bagian yang membuat flavor susu alhasil rasanya jadi enak(Soeparno, 2012). Hasil riset(Fatoni dkk., 2016), akumulasi karagenan 0, 5 Persen dalam pembuatan es krim ialah Fokus yang maksimal dan maksimum. Alhasil terus menjadi besar akumulasi karagenan hendak pengaruhi rasa, aroma dan komposisi es krim.

•Skor Nilai Aroma

Aroma pada sesuatu masakan ataupun minuman memegang peran berarti pada evaluasi sesuatu produk. Aroma yang khas yang terdapat santapan itu hendak bisa gampang dicium oleh alat penciuman terkait pada materi penyusunnya, semacam aspek pengerjaan yang berlainan sehingga hendak memunculkan aroma yang berlainan(Rismawati dkk, 2015).

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan karagenan berbeda nyata terhadap sifat organoleptik skor nilai aroma es krim jagung kelor yang diamati. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai aroma (skoring) es krim jagung kelor dapat dilihat pada Gambar 20.



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

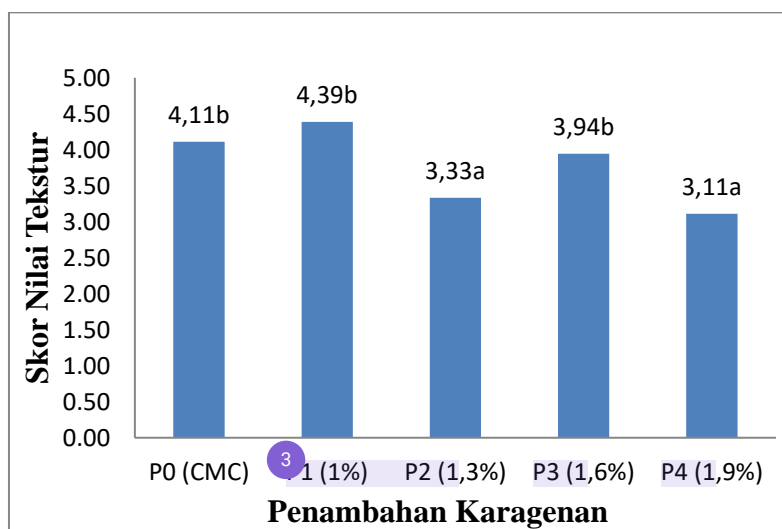
Gambar 20, menunjukkan bahwa skor nilai aroma pada es krim jagung kelor dengan penambahan karagenan tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 (penambahan karagenan 1,9%) yaitu sebesar 3,72 dengan kriteria terasa aroma kelor. Sesertagkan skor terendah diperoleh pada perlakuan P0 (kontrol penambahan cmc) yaitu sebesar 2,06 dengan kriteria tidak terasa aroma kelor.

Terus menjadi besar akumulasi karagenan pada pembuatan es krim jagung kelor, sehingga energi dapat panelis kepada angka angka aroma es krim jagung kelor terus menjadi besar. Perihal ini sebab karagenan sanggup menghindari tampaknya kristal es yang besar dan bisa terasa dengan nyata perasaan rasa(flavor), dan aroma dengan nyata dan meleleh dimulut dengan bagus. Bagi(Karami dkk., 2018), akumulasi karagenan dalam pembuatan es krim mempunyai watak selaku penstabil alhasil terus menjadi besar karagenan hendak pengaruhi rasa dan komposisi es krim.

•**Skor Nilai Tekstur**

Aroma pada sesuatu masakan ataupun minuman memegang peran berarti pada evaluasi sesuatu produk. Aroma yang khas yang terdapat masakan itu hendak bisa gampang dicium oleh alat penciuman terkait pada materi penyusunnya, semacam aspek pengerjaan yang berlainan sehingga hendak memunculkan aroma yang berlainan(Rismawati dkk, 2015).

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan karagenan berbeda nyata terhadap sifat organoleptik skor nilai tekstur es krim jagung kelor yang diamati. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai tekstur (skoring) es krim jagung kelor dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai tekstur es krim jagung kelor.

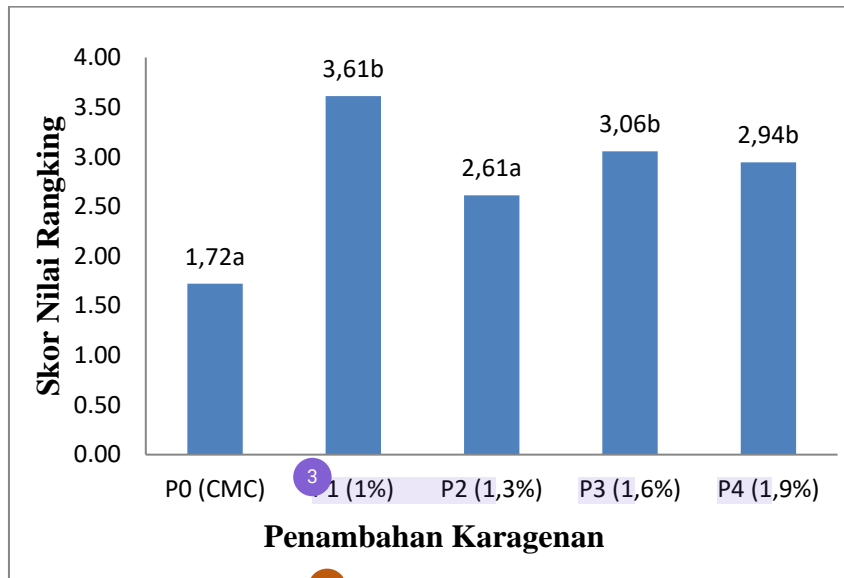
Gambar 21, menunjukkan bahwa skor nilai tekstur pada pembuatan es krim jagung kelor dengan penambahan karagenan tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 (penambahan karagenan 1%) yaitu sebesar 4,39 dengan kriteria lembut. Sesertagkan skor terendah diperoleh pada perlakuan P4 (penambahan karagenan 1,9%) yaitu sebesar 3,11 dengan kriteria agak lembut.

Semakin besar akumulasi karagenan pada pembuatan es krim jagung merunggai, sehingga energi dapat kepada angka angka komposisi es krim jagung kelor mengarah hendak terus menjadi besar. Perihal ini diakibatkan sebab terus menjadi besar akumulasi karagenan hendak berikan sesuatu akibat jelas kepada komposisi es krim jagung kelor. Hasil riset(Fatoni dkk., 2016), melaporkan akumulasi karagenan 0, 5 Persen dalam akibat akumulasi karagenan kepada sebagian bagian kualitas es krim labu kuning bisa membagikan akibat kepada rasa, aroma, dan komposisi raga dari es krim. Perihal ini diakibatkan sebab karagenan berkarakter penstabil yang bisa mengikat air leluasa pada materi pangan alhasil bisa kurangi kristal- kristal kecil pada adukan es krim

c. Uji Rangking (Kesukaan)

Percobaan rangking diucap percobaan skalar sebab pengetesan dicoba oleh panelis yang diklaim dalam besaran opini dengan jarak(istirahat) khusus. Pemakaian percobaan rangking mempunyai profit semacam petunjuk yang simpel alhasil gampang dipahami oleh panelis, kesahajaan dalam penindakan informasi, dan minimum anggapan mengenai tingkatan pengukuran sebab informasi diperlakukan dengan cara pijat. Guna memastikan ilustrasi terbaik ataupun produk yang sangat disukai pelanggan, tujuan penting penjualan produk. Angka- angka hasil dalam percobaan rangking yang dipakai cumalah no pijat, tidak melibatkan skalar(Tarwendah, 2017

⁶ Berdasarkan hasil analisis keragaman pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan karagenan berbeda nyata terhadap sifat organoleptik skor nilai rangking (kesukaan) es krim jagung kelor yang diamati. Gramafik pengaruh penambahan karagenan terhadap skor nilai rangking (kesukaan) es krim jagung kelor dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Gramafik ⁵ pengaruh penambahan karagenan terhadap uji rangking es krim jagung kelor.

Gambar 22, menunjukkan bahwa skor nilai rangking (tingkat kesukaan) ⁵ pada es krim jagung kelor dengan penambahan karagenan tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 (penambahan karagenan 1%) yaitu sebesar 3,61 dengan kriteria tidak disukai. Sesertagkan skor ⁵¹ terendah diperoleh pada perlakuan P0 (kontrol penambahan cmc) yaitu sebesar 1,72 dengan kriteria sukai.

Semakin besar akumulasi karagenan pada pembuatan es krim jagung kelor, sehingga daya terima kepada nilai angka rangking es krim jagung kelor mengarah terus menjadi besar. Sebab asertaya akumulasi karagenan hendak pengaruhi tingkatan kegemaran. Hasil riset(Fatoni dkk., 2016), akumulasi karagenan 0, 5 ⁵ Persen dalam pembuatan es krim labu kuning ialah Fokus yang maksimal dan maksimum, alhasil terus menjadi besar akumulasi karagenan hendak pengaruhi ⁵ rasa dan komposisi es krim. Karagenan bisa menghindari tampaknya kristal es yang besar dan

perasaan rasa(flavour) bisa terasa dengan nyata dan meleleh dimulut dengan bagus, namun apabila Fokus karagenan ditingkatkan jadi 0, 70 Persen nyatanya tingkatan kegemaran terus menjadi menyusut.

1 BAB V. SIMPULAN SERTA SARAN

1.1. Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian serta pembahasan yang terbatas pada ruang lingkup ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Penambahan karagenan berpengaruh nyata terhadap sifat kimia parameter kadar protein, sifat fisik parameter total padatan terlarut, viskositas, overrun, uji daya leleh, serta sifat organoleptik skor nilai rasa (hedonik), aroma (skoring), tekstur (skoring) serta uji rangking, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu, skor nilai aroma, serta tekstur (hedonik) serta skor nilai rasa (skoring).
- b. Semakin tinggi penambahan karagenan yang ditambahkan maka kadar protein, total padatan terlarut, viskositas, overrun, uji daya leleh, skor nilai rasa, aroma, tekstur (hedonik), rasa, aroma (skoring), serta uji rangking semakin meningkat, sesertagkan skor nilai tekstur (skoring) meningkat.
- c. 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%, serta 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, serta tingkat kesukaan suka.

1.2. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan yang terbatas pada ruang lingkup ini maka dapat dikemukakan saran sebagai berikut :

- a. Untuk mendapatkan es krim jagung kelor yang disukai oleh panelis disarankan yaitu tanpa penambahan karagenan pada perlakuan P0.
- b. Untuk penelitian lebih lanjut diharapkan melakukan penelitian tentang karakteristik fisikokimia serta sifat organoleptik terhadap penambahan

karagenan dalam pembuatan es krim jagung kelor, sehingga diperoleh informasi yang lebih lengkap tentang es krim jagung kelor.

- c. Disarankan melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan konsentrasi kelor serta karagenan yang berbeda dalam pembuatan es krim jagung kelor.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah serta Irwan. 2001. Kajian Peningkatan Produksi serta Pemasaran Jagung di Sumatera Barat. *BasertaPerencanaan Pembangunan (BAPPEDA) Propinsi Sumatera Barat*.53 hal.
- Abubakar, T. Suryati Serta A. Aziz. 2015. *Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Serta Palatabilitas Nugget Daging Itik Lokal (Anas Platyrynchos)*, Seminar Nasional Teknologi Peternakan serta Veteriner 2011.
- Agustiar, A., L. Panggabean, E., & Azwana, A. (2017). Respon Pertumbuhan Serta Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt*) Terhadap Pemberian Pupuk Cair Bayprint Serta Sekam Padi. *Agramotekma: Jurnal Agramoteknologi Serta Ilmu Pertanian*, 1(1), 38. <https://doi.org/10.31289/agram.v1i1.1102>
- Alfadila, R., Anandito, K, B, R., Siswanti. Pengaruh Pemanis Terhadap Mutu Fisik, Kimia, serta Sensoris Es Krim Sari Kedelai Jeruk manis (*Citrus Sinensis*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Vol. XIII, No. 1, Februari 2020*
- Almasertaia, L S. Pengaruh Penambahan *Puree* Ubi Cilembu (*Ipomea Batatas*(L). LAM) Serta Karagenan Terhadap Sifat Organoleptik Es Krim. *e-juurnal Tata Boga Volume 8 No. 1 (2019) Edisi Yudisium Pertama 2019 hal 226-235*
- Almetsier. (2012). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramamedia Pustaka Utama
- Aminah, S., Ramdhan, T., & Yanis, M. (2015). Kandungan Nutrisi serta Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) Balai. *Buletin Pertanian Perkotaan*, 5(30), 35–44.
- Aulia, S., Rizqiati, H., & Nurwantoro. (2013). Pengaruh Substitusi Kefir Terhadap Sifat Fisik, Khamir Serta Hedonik Es Krim. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 192–198.
- Buckle Ka, Edwards Ra, Fleet Gh, Wooton M. 1987. *Ilmu Pangan.. Penerjemah : Purnomo H Serta Adiono*. Jakarta: UI **Press**
- Darma, S, G., Puspitasari, D., & Noerhartati, E. Pembuatan Es Krim Jagung Manis Kajian Jenis Zat Penstabil, Konsentrasi *Non Dairy Cream* Serta Aspek Kelayakan Finansial. *Jurnal Reka Agramoindustri Media Teknologi Serta Manajemen Agramoindustri Vol. I No. 1 Tahun 2013*
- Diharmi, A., S. Fardiaz., N. Andarwulan Serta Heruwati, E,S. (2011). Karakteristik Karagenan Hasil Isolasi *Eucheuma Spinosum* (Alga Merah)

Serta Perairan Sumenep Madura, *Jurnal Perikanan Serta Kelautan*. 16(1): 117-124

- Distantina, S., Rochmadi, Wiratni, & Fahrurrozi, M. (2012). Mekanisme Proses Tahap Ekstraksi Karagenan dari *Eucheuma cottonii* Menggunakan Pelarut Alkali. *Agramitech*, 32(4), 397–402.
- Emilia, I., Setiawan, A. A., Putri, Y. P., Marmaini, M., Rosanti, D., Warsari, D., Eddy, S., Rizal, S., Novianti, D., Mutiara, D., & Haziza, N. (2020). Pengenalan Zat Aditif Pada Makanan Serta Dampaknya Terhadap Kesehatan Di Sma Negeri I Belimbing Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 26(2), 65. <https://doi.org/10.24114/jpkm.v26i2.15510>
- Fathmawati, D., Abidin, M. R. P., & Roesyadi, A. (2014). Studi kinetika pembentukan karagenan dari rumput laut. *Jurnal Teknik Pomits*, 3(1), 1–6.
- Faubun, S., & Sinay, H. (2017). Kadar Lemak Es Krim Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Berdasarkan Variasi Volume Sari Kacang Tanah (*Arhacis hypogea*). *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Serta Terapan*, 4(1), 38–43.
- Ghazali, M., & Nurhayati. Peluang Serta Tantangan Pengembangan Makroalga Non Budidaya Sebagai Bahan Pangan Di Pulau Lombok. *Jurnal AGRAMOTEK Vol. 5 No.1, 2018*.
- Hadinoto, S., & Loupatty, D, V. Perbaikan Gizi Es Krim Dengan Penambahan Karagenan Serta Buah Pepaya. *Majalah Biam Vol.11 No.1, Juli 2015, Hal 1-6*
- Haryanti, N., & Zueni, A. (2015). Identifikasi Mutu Fisik, Kimia Serta Organoleptik Es Krim Daging Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) Dengan Variasi Susu Krim. *AGRAMITEPA: Jurnal Ilmu Serta Teknologi Pertanian*, 2(1). <https://doi.org/10.37676/agramitepa.v2i1.103>
- Hasanuddin, H., Dewi, K. H., & Fitri, I. (2011). Pengaruh Proses Pembuatan Es Krim Terhadap Mutu Es Krim Berbahan Baku Pisang. *Jurnal Agramoindustri*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.31186/j.agramoind.1.1.1-7>
- Hapsari, A. 2008. *Pengaruh Penambahan Rumput Laut Eucheuma Spinosum Terhadap Kualitas Bakso Ikan Gabus (Ophiocephalus Striatus)*. Skripsi. Fakultas Perikanan Serta Ilmu Kelautan, Brawijaya, Malang.
- Hidayah, N., Istiani, A. N., & Septiani, A. (2020). Pemanfaatan jagung (*Zea mays*) sebagai bahan dasar pembuatan keripik jagung untuk meningkatkan perekonomian masyarakat di desa panca tunggal. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 42–48.
- Hutasoit, R. I., Setyowati, N., & Chozin, M. (2020). Pertumbuhan Serta Hasil

Delapan Genotipe Jagung Manis Yang Dibudidayakan Secara Organik Di Lahan Rawa Lebak. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 22(1), 45–51. <https://doi.org/10.31186/jipi.22.1.45-51>

- Istiqomah, K., Praptiningsih, Y., & Windrati, W. S. (2018). Karakterisasi Es Krim Edamame Dengan Variasi Jenis Serta Jumlah Penstabil. *JURNAL AGRAMOTEKNOLOGI*, 11(02), 139.
- Jamil, A. N., S. Pengaruh Penambahan Tepung Karagenan Terhadap Sifat Kimia Otak-Otak Ikan Gabus (*Ophiocephalus Striatus*). *Jurnal Ilmu Perikanan Volume 7, No. 1, April 2016*
- Jannah, Y. I., Thohari. Serta Purwadi. 2013. Penambahan Tepung Porang (Amorphophallus) Pada Es Krim Yoghurt Terhadap Total Plate Count, Tekstur, Rasa, Aroma, Total Padatan, serta pH. *Jurnal Ilmu Serta Teknologi Hasil Ternak*. 10 (2): 28-35
- Jaya, A., Sumarni, N. K., & Ridhay, A. (2019). Ekstraksi Serta Karakterisasi Karagenan Kasar Rumput Laut *Eucheuma cottoni*. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 5(2), 146–154.
- Karami1, A., Rahayuni1, T., & Priyono, S. Pengaruh Formulasi Karagenan Serta Pati Sagu Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Serta Organoleptik Es Krim Ubi Jalar Ungu. *FoodTech Jurnal Teknologi Pangan, Vol.1, No.1, Oktober 2018*
- Kurniawati, M. (2018). Analisis Ekuivalensi Tingkat Kemanisan Gula Di Indonesia. *JURNAL AGRAMOINDUSTRI HALAL*, 3(1), 033–040. <https://doi.org/10.30997/jah.v3i1.688>
- Larosta, J. T., Permana, I. D. G. M., & Sugitha, I. M. (2019). Pengaruh Perbandingan Jagung Manis Serta Edamame Terhadap Karakteristik Susu Jagung Manis Edamame. *Jurnal Ilmu Serta Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(4), 398.
- Manggara, A. B., & Shofi, M. (2018). Analisis Kandungan Mineral Daun Kelor (*Moringa oleifera Lamk.*) Menggunakan Spektrometer XRF (X-Ray Fluorescence). *Akta Kimia Indonesia*, 3(1), 104.
- Masykuri, Nurwantoro, A., & Wibowo, R. A. (2009). Pengaruh penggunaan karagenan sebagai penstabil terhadap kondisi fisik serta tingkat kesukaan pada es krim coklat (*Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan*, 503–509).
- Masykuri, N Serta Ratna. 2009. Pengaruh Penggunaan Karagenan Sebagai Bahan Penstabil Terhadap Kondisi Fisik serta Tingkat Kesukaan Pada Es Krim Coklat. *J. Penelitian UNDIP 1(1): 47-48*
- Meijer, A. (2013). Pemanfaatan Sukun (*Arthocarpus Altilis*) Serta Susu Jagung (*Zea Mays*) Dalam Pembuatan Es Krim Dengan Penambahan CMC

(*Carboxy Methyl Cellulose*). *Экономика Региона*, 2012(August), 32.

- Moulina, A. M. Pemanfaatan Jagung (*Zea Mays L*) Sebagai Bahan Pembuatan Es Krim. *Agramitepa*, Vol. Iii, No.1, Juli – Desember 2016
- Muh.Fatoni, Basuki, E., & Prarudiyanto, A. (2016). Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Beberapa Komponen Mutu Es Krim Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*). *Pro Food (Jurnal Ilmu Serta Teknologi Pangan)*, 2(2), 158–164.
- Muhadjir, F. (2018). Karakteristik Tanaman Jagung. *Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor*, 13, 33–48.
- Muhajir, R., Rahim, A., & Hutomo, G. S. (2014). Karakteristik Fisik Serta Kimia Susu Jagung Manis Pada Berbagai Lama Perebusan. *Jurnal Agramoland*, 21(2), 95–103.
- Mutaqin, Z., Saputra, H., & Ahyuni, D. (2019). Respons pertumbuhan serta produksi jagung manis terhadap pemberian pupuk kalium serta arang sekam. *Jurnal Planta Simbiosa*, 1(1), 39–50.
- Navyanti, F., & Adriyani, R. (2015). Higiene sanitasi, kualitas fisik serta bakteriologi susu sapi segar perusahaan susu x di surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(1), 36–47.
- Noviarini, M., Subadiyasa, N. N., & Dibia, I. N. (2017). Produksi serta Mutu Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt.*) Akibat Pemupukan Kimia, Organik, Mineral, serta Kombinasinya pada Inceptisol Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Udayana. *E-Jurnal Agramoekoteknologi Tropika*, 6(4), 469–480.
- Polii, M. G. M., & Tumbelaka, S. (2012). Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata L.*) Pada Beberapa Dosis Pupuk Organik. *EUGENIA*, 18(1). <https://doi.org/10.35791/eug.18.1.2012.4149>
- Putri, D. H., I, Z. A. M., & Kisworo, D. Pengaruh Rasio Susu Full Cream Dengan Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*) Terhadap Nilai Gizi, Sifat Fisik Serta Organoleptik Es Krim. (*Jurnal Ilmu Serta Teknologi Pangan*) Vol 1 No. 1 Mei 2015 Issn Online: 2443-3446
- Rahayuni, T., Astina., & Fadly, D. Rasio Sukrosa Serta Karagenan Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Serta Sensoris Es Krim Cempedak (*Artocarpus Integer*). *Jurnal Gizi Prima (Prime Nutrition Journal)* Vol.6. Edisi.2, September 2021, Pp. 97-104
- Rahmawati, P. S., & Adi, A. C. (2017). Daya Terima Serta Zat Gizi Permen Jeli Dengan Penambahan Bubuk Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Media Gizi Indonesia*, 11(1), 86. <https://doi.org/10.20473/mgi.v11i1.86-93>

- Rasyid, A. Beberapa Catatan Tentang Karaginan. *Seana, Volume Xxviii, Nomor 4, 2003: 1-6 Issn 0216-1877*
- Rozi, A. (2018). Pengaruh Penggunaan Emulsifier Serta Kecepatan Pengadukan Yang Berbeda Terhadap Pembuatan Es Krim. *Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9)*, 1689–1699.
- Sari, D. P., S, B. W., & Gusmara, H. (2017). Pertumbuhan serta Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) Dengan Pengurangan Pupuk NPK Yang Digantikan Dengan Lumpur Kelapa Sawit (*Sludge*) Pada Tanah Ultisol. *Agramotrop, 15(1)*.
- Satriani, S., Sukainah, A., & Mustarin, A. (2018). Analisis Fisiko-Kimia Es Krim Dengan Penambahan Jagung Manis (*Zea Mays L. Saccharata*) Serta Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, 1*, 105. <https://doi.org/10.26858/jptp.v1i0.6237>
- SNI 01-3713-1995. Standar Nasional Indonesia (SNI). *Es Krim*. Jakarta: Baserta Standar Nasional.
- SNI 01-3713-2015. Standar Nasional Indonesia (SNI). *Es Krim*. Jakarta: Baserta Standar Nasional.
- Tantono, E., Effendi, R., & Hamzah, F. H. (2017). Variasi Rasio Bahan Penstabil Cmc (*Carboxy Methyl Cellulose*) Serta Gum Arab Terhadap Mutu Velva Alpukat (*Parsea americana Mill.*). *JOM FAPERTA, 4(2)*, 1–15.
- Tarwendah, P., I. Studi Komparasi Atribut Sensoris Serta Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan serta Agramoindustri Vol.5 No.2:66-73, April 2017*
- Thariq, A. S., Swastawati, F., Serta Surti, T. 2014 Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam Pada Peda Ikan Kembung (*Rastrelliger Neglectus*) Terhadap Kandungan Asam Glutamat Pemberi Rasa Gurih (Umami). *Jurnal Pengolahan Serta Bioteknologi Hasil Perikanan, 3(3): 104-111*.
- Tuhumury, D, C., H., Nendissa, J., S., & R., M. Kajian Sifat Fisikokimia Serta Organoleptik Es Krim Pisang Tongka Langit. *AGRAMITEKNO, Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 5(2): 46-52, Th. 2016*
- Violisa, A., Nyoto, A., & Nurjanah, N. (2012). Penggunaan Rumput Laut sebagai Stabilizer Es Krim Susu Sari Kedelai. *Teknologi Serta Kejuruan, 35(1)*, 103–114.
- Wardayanti, W. 2004. *Mempelajari Pengaruh Penambahan Tepung Karagenan Terhadap Mutu "Cone" Es Krim*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Widiantoko, R.K, 2011. *Es Krim*. <Http://Lordbroken.Wordpress.Com/2011/04/10>. (Gotten to Walk 2, 2017).

● **47% Overall Similarity**

Top sources found in the following databases:

- 44% Internet database
- 11% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 16% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	repository.ummat.ac.id Internet	6%
2	Universitas Sam Ratulangi on 2019-06-28 Submitted works	3%
3	docplayer.info Internet	3%
4	docobook.com Internet	3%
5	profood.unram.ac.id Internet	2%
6	eprints.unram.ac.id Internet	2%
7	scribd.com Internet	1%
8	media.neliti.com Internet	1%

9	es.scribd.com	Internet	1%
10	repository.ub.ac.id	Internet	1%
11	eprints.mercubuana-yogya.ac.id	Internet	<1%
12	123dok.com	Internet	<1%
13	repository.ipb.ac.id	Internet	<1%
14	repository.radenintan.ac.id	Internet	<1%
15	ejurnal.itats.ac.id	Internet	<1%
16	eprints.umm.ac.id	Internet	<1%
17	Tri Rahayuni, Astina Astina, Dzul Fadly. "RASIO SUKROSA DAN KARAG...	Crossref	<1%
18	eprints.undip.ac.id	Internet	<1%
19	Asrul Karami, Tri Rahayuni, Suko Priyono. "PENGARUH FORMULASI KA...	Crossref	<1%
20	ejournal.unib.ac.id	Internet	<1%

21	iptek.its.ac.id Internet	<1%
22	text-id.123dok.com Internet	<1%
23	Suwati Suwati, Syirril Ihromi, Asmawati Asmawati. "Konsentrasi Pena... Crossref	<1%
24	repository.usu.ac.id Internet	<1%
25	pt.scribd.com Internet	<1%
26	agussusantocr7.blogspot.com Internet	<1%
27	jtfat.umsida.ac.id Internet	<1%
28	worldwidescience.org Internet	<1%
29	Erni Romansyah, Nanang Wahyuddin, Nazaruddin Nazaruddin. "UJI PE... Crossref	<1%
30	eprints.polsri.ac.id Internet	<1%
31	jurnal.unimed.ac.id Internet	<1%
32	pdfcoffee.com Internet	<1%

33	repository.itspku.ac.id	Internet	<1%
34	jurnal.uns.ac.id	Internet	<1%
35	digilib.unhas.ac.id	Internet	<1%
36	repository2.unw.ac.id	Internet	<1%
37	Juiban Juiban, Adi Saputrayadi, Marianah Marianah. "KAJIAN SIFAT KI...	Crossref	<1%
38	id.123dok.com	Internet	<1%
39	repository.poltekkespim.ac.id	Internet	<1%
40	Asmawati Asmawati, Adi Saputrayadi, Marianah Marianah. "Kajian Lam...	Crossref	<1%
41	ojs.unida.ac.id	Internet	<1%
42	core.ac.uk	Internet	<1%
43	eprints.umk.ac.id	Internet	<1%
44	Asmawati Asmawati, Hamzan Sunardi, Syirril Ihromi. "KAJIAN PERSEN...	Crossref	<1%

45	Universitas Sultan Ageng Tirtayasa on 2021-12-28	<1%
	Submitted works	
46	journal.ummat.ac.id	<1%
	Internet	
47	sulben.ppj.unp.ac.id	<1%
	Internet	
48	slideshare.net	<1%
	Internet	
49	Universitas Katolik Widya Mandala on 2021-09-12	<1%
	Submitted works	
50	emawiranata09.student.umm.ac.id	<1%
	Internet	
51	Asmawati Asmawati, Adi Saputrayadi, Mulqan Bulqiah. "FORMULASI T...	<1%
	Crossref	
52	adoc.pub	<1%
	Internet	
53	journal.uinsgd.ac.id	<1%
	Internet	
54	Universitas Jember on 2018-12-12	<1%
	Submitted works	
55	ojs.uajy.ac.id	<1%
	Internet	
56	ojs.unud.ac.id	<1%
	Internet	

57	edoc.pub Internet	<1%
58	ecampus.poltekkes-medan.ac.id Internet	<1%
59	kumpulan-tipskesehatan.blogspot.com Internet	<1%
60	alcromosoma.blogspot.com Internet	<1%
61	jurnal.ugm.ac.id Internet	<1%
62	caridokumen.com Internet	<1%
63	digilib.unila.ac.id Internet	<1%
64	idoc.pub Internet	<1%
65	Sriwijaya University on 2020-11-19 Submitted works	<1%
66	e-journals.unmul.ac.id Internet	<1%
67	repository.unair.ac.id Internet	<1%
68	journal.um.ac.id Internet	<1%

69	repository.poltekkes-tjk.ac.id	Internet	<1%
70	repository.umsu.ac.id	Internet	<1%
71	Syiah Kuala University on 2018-01-25	Submitted works	<1%
72	Unika Soegijapranata on 2015-10-12	Submitted works	<1%
73	repository.polinela.ac.id	Internet	<1%
74	student-activity.binus.ac.id	Internet	<1%
75	Sriwijaya University on 2019-07-25	Submitted works	<1%
76	Syiah Kuala University on 2021-12-29	Submitted works	<1%
77	docslide.net	Internet	<1%
78	jurnalmahasiswa.unesa.ac.id	Internet	<1%
79	repository.unej.ac.id	Internet	<1%
80	ejournal.kemenperin.go.id	Internet	<1%

81	nidaawalia.blog.upi.edu Internet	<1%
82	repositori.usu.ac.id Internet	<1%
83	repository.radenfatah.ac.id Internet	<1%
84	rahmaningsi.blogspot.com Internet	<1%
85	repository.unika.ac.id Internet	<1%
86	jurnal.univpgri-palembang.ac.id Internet	<1%
87	Universitas Pelita Harapan Submitted works	<1%
88	edoc.site Internet	<1%
89	lib.unnes.ac.id Internet	<1%
90	pdffox.com Internet	<1%
91	perpus.budiutomomalang.ac.id Internet	<1%
92	petrokimia-gresik.com Internet	<1%

93	scilit.net Internet	<1%
94	Rena Anggreana, Ika Fitriana, Dewi Larasati. "PENGARUH PERBEDAAN ... Crossref	<1%
95	Universitas Pelita Harapan Submitted works	<1%
96	Jariyah Jariyah, Rudi Nurismanto, Nur Fitri Dian Pratiwi. "PENGARUH P... Crossref	<1%
97	Udayana University on 2018-02-06 Submitted works	<1%
98	Universitas Pelita Harapan Submitted works	<1%
99	agritech.unhas.ac.id Internet	<1%
100	dalichem06.en.ecplaza.net Internet	<1%
101	ojs.uho.ac.id Internet	<1%
102	press.umsida.ac.id Internet	<1%
103	publikasi.polije.ac.id Internet	<1%
104	Adi Saputrayadi, Asmawati Asmawati, Marianah Marianah. "Analisis Ka... Crossref	<1%

105	Universitas Brawijaya on 2018-12-25	<1%
	Submitted works	
106	Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2020-...	<1%
	Submitted works	
107	Universitas Pelita Harapan	<1%
	Submitted works	
108	repository.uin-suska.ac.id	<1%
	Internet	
109	Arwinni Puspitasari, Fitri Wahyuni, Suherman Suherman, Nur Nikmah S...	<1%
	Crossref	
110	Lilis Rahmawati, Asmawati Asmawati, Adi Saputrayadi. "Inovasi Pemb...	<1%
	Crossref	
111	Selvanda M Bunga, Roike Iwan Montolalu, Johanna Harikedua, Lita AD...	<1%
	Crossref	
112	Syiah Kuala University on 2022-03-26	<1%
	Submitted works	
113	Udayana University on 2020-01-26	<1%
	Submitted works	
114	Universitas Brawijaya on 2020-11-27	<1%
	Submitted works	
115	Universitas Jember on 2020-05-21	<1%
	Submitted works	
116	jurnal.unigo.ac.id	<1%
	Internet	