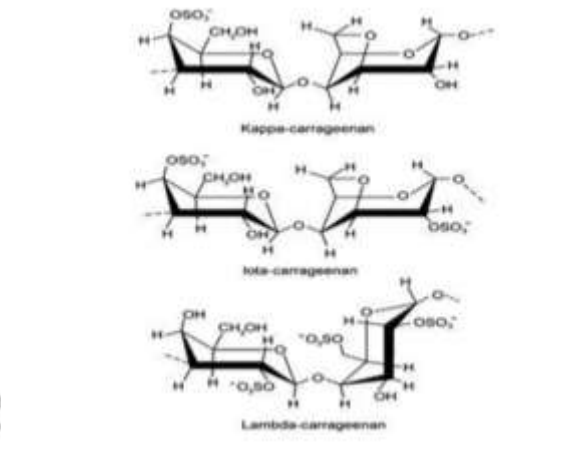
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karagenan *Eucheuma Cottoni*

Karagenan adalah hidrokoloid yang merupakan senyawa polisakarida rantai panjang yang diekstraksi dari rumput laut karaginofit (penghasil karagenan), seperti *Eucheuma* sp., *Kappaphycus*, *Chondrus* sp., *Hypnea*., dan *Gigartina* sp. Karagenan merupakan polisakarida berantai liner atau lurus dan merupakan molekul galaktan dengan unit-unit utamanya berupa galaktosa (Ghufran, 2011). Polisakarida tersebut disusun dari beberapa unit galaktosa dengan ikatan α (1,3) D-galaktosa dan β (1,4) 3,6-anhidrogalaktosa secara bergantian, baik yang terdapat ester sulfat atau tanpa sulfat (Anggadiredja, 2009). Perbedaan jenis karagenan kappa, iota dan lamda ini adalah komposisi dari masing-masing jenis karagenan dan struktur kimia.

Kappa karagenan terdapat 3,6-anhidrogalaktosa dengan satu gugus ester sulfat, sedangkan iota karagenan terdapat 3,6-anhidrogalaktosa dengan dua gugus ester sulfat, dan lamda karagenan tidak memiliki gugus 3,6-anhidrogalaktosa tetapi memiliki tiga gugus ester sulfat (Venugopal, 2011). Karagenan mempunyai sifat pembentuk gel. Sifat dasar karagenan terdiri dari tiga tipe karagenan yaitu kappa, iota dan lamda karagenan. Jenis karagenan yang paling banyak digunakan dalam bidang pangan adalah kappa karagenan. Kemampuan pembentukan gel pada kappa karagenan terjadi pada saat larutan panas yang dibiarkan menjadi dingin karena memiliki gugus sulfat yang paling sedikit dan mudah untuk membentuk gel. Menurut Widyaningtyas dan Susanto (2015) kargenan memiliki fungsi yang beragam salah satunya sebagai bahan mengawetkan produk dan memiliki kemampuan untuk meningkatkan kekenyalan suatu produk pangan karena mampu

berinteraksi dengan makromolekul sehingga dapat membentuk gel. Struktur kimia karagenan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Struktur Kappa, iota dan lamda karagenan (Moses, 2015).

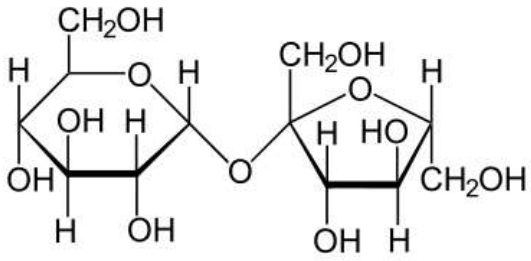
Karagenan berfungsi sebagai stabilisator (pengatur keseimbangan), bahan pengental dan pembentuk gel dalam bidang industri pengolahan makanan. Menurut Sutikno *et al.*, (2015) Ekstraksi karagenan dapat dilakukan secara fisik seperti pemasakan pada suhu 70°C-100°C secara kimia dengan menggunakan KOH, NaOH, dan KCl (Moses *et al.*, 2015) dan secara enzimatis seperti menggunakan enzim selulase, dan sulfatase (Knudsen *et al.*, 2015). Karagenan adalah zat aditif alami yang banyak dimanfaatkan dalam berbagai industri, terutama industri makanan dan kosmetika. Karagenan kasar (SRC) adalah salah satu produk karagenan dengan tingkat kemurnian lebih rendah dibandingkan dengan karagenan murni. Karagenan kasar mengandung sejumlah kecil selulosa yang ikut mengendap bersama karagenan.

Pemanfaatan karagenan paling banyak sebagai pengental, penstabil, pengemulsi, perekat, pensuspensi pada produk nonpangan seperti kosmetik, tekstil, cat, obat-obatan. Sedangkan pada produk pangan, karagenan diaplikasikan pada pembuatan susu, jeli, permen, sirup, dan pudding dan lain-lain (Kumayanjati dan

Dwimayasanti, 2018). Namun sebelum digunakan, rumput laut penghasil Karagenan harus melalui proses pengolahan seperti perendaman dan ekstraksi. Proses pengolahan sangat berpengaruh terhadap mutu dan kualitas karagenan yang dihasilkan (Hudi, 2017). Selain itu jenis dan konsentrasi pelarut, serta umur panen rumput laut juga berpengaruh terhadap karakteristik karagenan rumput laut (Asikin dan Kusumaningrum, 2019).

2.2 Gula pasir (Sukrosa)

Gula atau sukrosa adalah senyawa organik terutama golongan karbohidrat. Sukrosa juga termasuk disakarida yang terdiri dari komponen D-glukosa dan D-fruktosa. Gula merupakan karbohidrat sederhana yang bisa dijadikan sumber energi. Sukrosa merupakan polimer dari molekul glukosa dan fruktosa yang mempunyai peranan yang penting dalam pengolahan makanan, gula ini digunakan dalam bentuk kristal halus atau kasar (Winarno, 2008). Sukrosa merupakan bahan yang sangat diperlukan tubuh manusia, hewan, dan tumbuhan. Senyawa ini dalam jaringan tumbuhan tertentu seperti tebu dan bit disimpan sebagai cadangan makanan. Sukrosa adalah senyawa disakarida dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$ dapat dilihat pada Gambar 1. Sukrosa terbentuk melalui proses fotosintesis yang ada pada tumbuh-tumbuhan. Pada proses tersebut terjadi interaksi antara karbondioksida (CO_2) dengan air didalam sel yang mengandung klorofil (Kultsum, 2009). Sukrosa adalah disakarida yang mempunyai peranan penting dalam pengolahan makanan dan banyak terdapat pada tebu, bit, siwalan, dan kelapa kopyor.



Gambar 2. Struktur Molekul Sukrosa

Industri makanan menggunakan gula dalam bentuk kristal halus atau kasar dan dalam jumlah yang banyak dipergunakan dalam bentuk cairan sukrosa (sirup). Pada pembuatan sirup, gula pasir (sukrosa) dilarutkan dalam air dan dipanaskan, sebagian sukrosa akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa, yang disebut gula invert. Inversi sukrosa terjadi dalam suasana asam. Gula invert ini tidak dapat berbentuk kristal karena kelarutan sukrosa sangat tinggi (Winarno, 2010). Sukrosa dalam pembuatan produk makanan berfungsi untuk memberi rasa manis dan dapat pula sebagai pengawet yaitu dalam konsentrasi yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme, dapat menurunkan aktifitas air dari bahan pangan. Sukrosa mudah larut dalam air dan dipengaruhi oleh zat lain yang terlarut dalam air serta sifat zat tersebut. Semakin tinggi suhu dan jumlah garam terlarut dalam air maka semakin tinggi pula jumlah sukrosa yang dapat terlarut, terutama garam yang mengandung nitrogen, seperti protein dan asam amino (Mas'udah, 2013).

Menurut Muchtadi (2010) gula ditambahkan sebagai pemanis guna meningkatkan citarasa dengan kata lain memperbaiki *flavor* bahan makanan dan minuman sehingga timbul rasa manis dan dapat meningkatkan kelezatan. Sifat citarasa dan warna dari banyak bahan pangan yang diolah dan dimasak tergantung pada reksi antara gula pereduksi dan kelompok asam amino yang menghasilkan zat warna coklat dan bermacam-macam komponen citarasa tersebut. Karamelisasi

termasuk ke dalam reaksi pencoklatan non enzimatik, dimana bila suatu larutan sukrosa diuapkan maka konsentrasi dari sukrosa tersebut akan meningkat demikian juga titik didih sukrosa.

2.3 Permen Jeli

Permen jeli adalah salah satu produk pangan yang sangat digemari oleh masyarakat terutama anak-anak. Permen jeli termasuk dalam makanan semi basah yang dibuat dari sari buah dan bahan pembentuk gel, dengan kenampakan jernih dan transparan, serta mempunyai tekstur dan kekenyalan tertentu (Mahardika *et al*., 2014). Menurut Hasyim *et al.,* (2010), permen jeli dengan mutu yang baik memiliki ciri-ciri yaitu berpenampilan jernih dan transparan, bertekstur kenyal, elastis, manis dan sedikit asam, serta beraroma buah segar. Salah satu bahan pembentuk gel yang dapat digunakan selain gelatin dalam pembuatan permen jeli adalah karagenan. Permen jeli harus dicetak dan diproses *aging* terlebih dahulu sebelum dikemas (Atmaka *et al*., 2013).

Penggunaan karagenan dalam pembuatan permen jeli akan menghasilkan permen jeli dengan karakteristik memiliki tekstur kokoh namun mudah dikunyah saat dimakan (Giyarto *et al*., 2019). Karagenan dipilih karena memiliki peranan yang sama seperti gelatin yaitu sebagai pengental dan bahan pembentuk gel. Karagenan mengandung natrium, magnesium, dan kalsium yang dapat terikat pada gugus ester sulfat dari galaktosa dan kopolimer 3,6-anhydro-galaktosa (Diharmi *et al.,* 2011). Karagenan yang digunakan dalam penelitian adalah jenis kappa karagenan yang berfungsi sebagai *gelling agent* yang dapat memperbaiki tekstur permen jeli (Fajarini *et al.,* 2018). Bahan yang digunakan dalam pembuatan permen jeli dibagi menjadi 2 yaitu bahan utama dan bahan tambahan, salah satu bahan

tambahan dapat berupa *flavor*. Bahan-bahan yang termasuk kedalam kelompok *flavor* alami diantaranya: madu, sirup malt, molase, buah segar yang sudah digiling, kokoa dan kopi (Rahmawati dan Subekti, 2018). Saat ini permen memiliki banyak variasi rasa dan bentuk seperti rasa buah dan kopi. Permen kopi diminati oleh masyarakat karena penyajian dalam bentuk permen sangat praktis khususnya bagi para penikmat kopi sehingga permintaan pasar semakin meningkat. Syarat mutu permen jeli menurut SNI 3547.07 : 2008 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Permen Jeli

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan:		
	1.1 Aroma	-	Normal
	1.2 Rasa	-	Normal
2.	Kadar air	% fraksi massa	Maks. 20,0
3.	Kadar abu	% fraksi massa	Maks. 3,0
4.	Gula reduksi	% fraksi massa	Maks 25,0
5.	Sakarosa	% fraksi massa	Min. 27,0
6.	Cemaran Logam		
	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 2,0
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 2,0
	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 2,0
7.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
6.	Cemaran Mikroba:		Maks $5x10^2$
	6.1 Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. $5x10^4$
	6.2 Coliform	APM/mL	Maks. 20
	6.3 E. coli	APM/mL	<3
	6.4 Salmonella		Negatif/25 g
	6.5 S.aureus	koloni/mL	Maks. $1x10^2$
	6.6 Kapang/khamir	koloni/mL	Maks. 5,0x10

Sumber : SNI 3547.07 (2008)

2.3 Kopi Arabika

Kopi Arabika merupakan jenis kopi tertua yang dikenal dan dibudidayakan di dunia dengan varietas-varietasnya. Kopi Arabika menghendaki iklim subtropik dengan bulan-bulan kering untuk pembuangan. Di Indonesia tanaman kopi Arabika cocok dikembangkan di daerah-daerah dengan ketinggian antara 800-1500 mdpl

dengan suhu rata-rata 15 ºC-24ºC. Pada suhu 25ºC kegiatan fotosintesis tumbuhannya akan menurun dan akan berpengaruh langsung pada hasil kebun. Kopi arabika kebanyakan belum tahan akan penyakit karat daun, oleh karena itu dianjutkan penanaman kopi arabika tidak di daerah-daerah di bawah ketinggian 800 mdpl (Sihombing, 2011).

Menurut Panggabean (2011) karakter morfologi yang khas pada kopi arabika adalah tajuk yang kecil, ramping, ada yang bersifat mudah rapuh dan ukuran daun yang kecil. Biji kopi arabika memiliki beberapa karakteristik yang khas dibandingkan biji jenis kopi yang lain, seperti bentuknya yang agak memanjang, bidang cembungnya tidak terlalu tinggi, lebih bercahaya dibandingkan dengan jenis lainnya, ujung biji mengkilap, dan celah tengah dibagian datar berlekuk. Kopi arabika diduga menghasilkan rasa yang lebih unggul dan aroma lebih baik dibandingkan dengan yang lainnya sedangkan kopi Arabika menghasilkan rasa yang lebih pahit (Farhaty dan Muchtaridi, 2016). Banyaknya komponen kimia didalam kopi seperti kafein, asam klorogenat, trigonelin, karbohidrat, lemak, asam amino, asam organik, aroma volatile dan mineral dapat menghasilkan efek yang menguntungkan dan membahayakan bagi kesehatan penikmat kopi (Hidgon *et al*., 2006). Golongan asam pada kopi akan mempengaruhi mutu dan memberikan aroma serta citarasa yang khas. Asam yang dominan pada biji kopi adalah asam klorogenat yaitu sekitar 8 % pada biji kopi atau 4,5 % pada kopi sangrai (Farhaty dan Muchtadi, 2016). Selama penyangraian sebagian besar asam klorogenat menjadi asam kafeat dan asam kuinat (Yusianto *et al*., 2014).

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG