



## Kajian Sifat Fisikokimia Permen Jelly oleh Tiga Varietas Jahe (*Zingiber officinale*) dan Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Karagenan dari Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*)

Mochammad Arif Saputra<sup>1</sup>, Noor Harini<sup>1\*</sup>, Rista Anggriani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia

\*Corresponding author email: [harini@umm.ac.id](mailto:harini@umm.ac.id)

**Abstract.** *Ginger is one type of medicinal plants and spice, which has been known by the Indonesian people. Usefulness of ginger such as for seasoning, mixed food/drink, medicines and cosmetics. Ginger has a distinctive aroma due to essential oil content and a specific flavor that is spicy derived from oleoresin compounds. Consumption continuously is excellent for health. Ginger has a spicy flavor is difficult to fresh, it needs to be inovated. In this research ginger is processed into jelly candy. Jelly candies require a gel-forming material to form a chewy texture. In this research, the gel-forming material is used in the Caragenan. The Caragenan is exported using a solution of KOH 10%. This research aims to determine the effect of ginger varieties against the brightness of jelly candies, antioxidants, flavors and aromas, knowing the influence of the addition. The research was conducted in two phases. The first phase of the extraction of carrageenan from seaweed Eucheuma cottoni used a solution of KOH 10%. Caragenan extract is further analyzed for yield, moisture content, viscosity and gel strength. The second stage was making ginger jelly candy production with difference of caragenan concentration using nest design (Nested). The parent factor of three varieties of ginger is ginger elephant, red ginger and ginger emprit, while the concentration of caragenan, 7 grams, 8 grams and 9 grams. The analyzed parameters were water content, water content, sugar reduction, antioxidant, texture, color, pH and organoleptic (texture, aroma, color and flavor). The results showed that three varieties of ginger affect the brightness of jelly sweets, antioxidants, flavors and aromas. Best was results obtained at the treatment of Ginger Javanese with the addition of a 9 g caragenan with 82.331% of antioxidant activity, 4.835 N of texture, 13.132% of water content, 4.9 (strong) of organoleptic Aroma, 4.5 (supple) of organoleptic texture, and 4.6 (spicy) of flavor.*

**Keywords:** *caragenan, ginger, jelly candy*

### PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber officinale roscoe*) merupakan salah satu jenis tanaman obat dan dapat berfungsi juga sebagai rempah, yang telah dikenal oleh masyarakat Indonesia. Kegunaan jahe antara lain untuk bumbu, campuran makanan/minuman dan obat-obatan. Jahe memiliki aroma yang khas dikarenakan kandungan minyak atsirinya dan rasa yang spesifik yaitu rasa pedas yang berasal dari senyawa *oleoresin*. Kandungan *oleoresin* membuat jahe

memiliki efek khasiat untuk tubuh, seperti obat, masuk angin, gangguan pencernaan, obat nyeri sendi, obat sakit tenggorokan, obat batuk, dan lain-lain.

Konsumsi jahe secara kontinyu sangat baik bagi kesehatan. Beberapa zat yang terkandung dalam jahe adalah minyak atsiri 2-3%, pati 20-60%, *oleoresin*, asam organik, *gingerin*, *gingeron*, asam malat, flavonoid, dan *gingerol*. Minyak atsiri jahe mengandung *zingiberol*. Jahe memiliki rasa pedas, sulit dimakan dalam bentuk segar, maka diperlukan inovasi. Salah satu inovasi dalam pengolahan pangan ialah dengan memanfaatkannya sebagai permen jelly. Menurut data dari Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura produksi jahe pada tahun 2017 yaitu 216.586.662 kg dan di Jawa Timur yaitu 65.082.863 kg. Produksi yang besar dapat menjamin ketersediaan jahe untuk dibuat menjadi permen jelly.

Permen jelly adalah makanan ringan yang banyak disukai oleh banyak masyarakat terutama bagi anak-anak. Permen jelly berpenampilan jernih dan transparan serta mempunyai tekstur yang elastis dengan kekenyalan tertentu membuat permen ini banyak di sukai oleh masyarakat luas. Permen jelly dibuat dari air, sari buah tanaman dan pembentuk gel. Bahan pembentuk gel yang biasa digunakan antara lain gelatin, karagenan dan agar. Salah satu faktor yang mempengaruhi mutu permen ialah adanya bahan pembentuk gel. Penambahan karagenan berpengaruh terhadap kekenyalan permen jelly. Kadungan karagenan rumput laut secara fungsional dapat berfungsi sebagai penstabil, pengental dan pemebentukan gel.

Karagenan merupakan getah dari rumput laut *Rhodophyceae* yang diekstraksi dengan pelarut alkali atau air. Ekstraksi rumput laut menghasilkan dua jenis karaginan yaitu *semirefine carrageenan* (SRC) dan *refine carrageenan* (karaginan murni). Umumnya pelarut yang digunakan untuk mengekstraksi karagenan adalah pelarut kimia alkali. Pelarut alkali yang digunakan untuk mengekstraksi karagenan adalah KOH atau NaOH. Ekstraksi karagenan yang menggunakan KOH memiliki kekuatan gel yang lebih bagus dibandingkan menggunakan pelarut NaOH karena kalium memiliki bobot molekul lebih tinggi dibandingkan Natrium. Penelitian yang dilakukan oleh Fitantri (2013) yang mengekstraksi karagenan dengan KOH 10% menghasilkan rendemen sebesar 60% dan kekuatan gel 85,64 g/cm<sup>2</sup>. Hasil tersebut menunjukkan bahwa KOH 10% memiliki potensi yang sangat baik sebagai pelarut untuk ekstraksi karagenan.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui ekstraksi karagenan menggunakan KOH 10% yang akan diaplikasikan pada produk permen jelly jahe sebagai bahan pembentuk gel.

## **METODE PENELITIAN**

### **Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Jahe Gajah, Jahe Emprit, Jahe Merah, yang didapatkan dari pasar tradisional kota Batu, larutan KOH 10% dan larutan Isopropanol alkohol dibeli dari toko bahan kimia Merjosari Malang, rumput laut kering (*Eucheuma cottoni*).

### **Alat**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Waterbath shaker* (MEMMERT WNB 14), *hotplate* (*Stove Maspion S 300*), *cabinet dryer*, blender (Panasonic), *thermometer* (Lotus), oven (WTC *binder type*), timbangan analitik (*Ohaus Pioneer*), pH meter (tipe Lab 875 SI *Analitics*), *colour reader* (Konika Minolta CR-10), *spectrofotometer UV* (*Shimadzu* tipe UV-1800), *Texture Profile Analyzer* (*Simadzu* TPA EZ *test model* SM-500N-168).

### **Ekstraksi Karagenan dari rumput laut *Eucheuma cottoni***

Ekstraksi karagenan mengikuti metode Ega dkk., (2015) yang telah dimodifikasi. Sebanyak 5 gram rumput laut (*Eucheuma cottoni*) dicuci dengan air mengalir kemudian dipotong dengan ukuran 3-4 cm. Selanjutnya rumput laut direbus dengan aquades sebanyak 200 ml dengan suhu 90°C selama 15 menit. Rumput laut dipisahkan dari aquades. Kemudian ekstraksi menggunakan pelarut KOH 10% sebanyak 200 ml menggunakan *waterbath shaker*. Ekstraksi dilakukan dengan suhu 90°C selama 2 jam. Hasil ekstraksi disaring dengan kain saring ke dalam erlenmeyer yang telah berisi Isopropanol Alkohol 100% sebanyak 50 ml. Dilakukan pengendapan selama 30 menit. Selanjutnya dilakukan pencucian dengan menggunakan aquades sebanyak 2 kali pencucian. Karagenan dikeringkan dengan *cabinet dryer* dengan suhu 60°C selama 24 jam. Selanjutnya karagenan dihaluskan dengan *blender* hingga diperoleh bubuk karagenan.

### **Pembuatan Permen Jelly menggunakan Karagenan dari rumput laut *Eucheuma cottoni***

Pembuatan permen jelly ekstrak jahe pertama-tama dilakukan pembuatan sari jahe terlebih dahulu. Jahe dilakukan pencucian, kemudian jahe dipotong kecil-kecil lalu dihancurkan dengan menggunakan *blender* dengan air, dengan rasio air dan jahe 1:1 (1 kg jahe : 1 L air). Setelah didapatkan bubur jahe dilakukan penyaringan dengan menggunakan kain saring untuk mendapatkan sari jahe (pembuatan sari jahe dilakukan terpisah setiap varietasnya).

Proses pembuatan permen jelly yaitu dengan cara mengambil masing-masing sari jahe sebanyak 100 ml kemudian dipanaskan sampai mencapai suhu 40°C sambil ditambahkan sirup glukosa serta sukrosa dan dilakukan pengadukan selama pemanasan. Kemudian ditambahkan karagenan dan dilakukan pemanasan dilanjutkan sampai suhu 90°C selama 10 menit sampai

tercapai kekentalan (jika diteteskan terputus-putus) kemudian diangkat dari alat pemanas. Cairan kental permen jelly langsung dituangkan ke cetakan dan didinginkan atau didiamkan pada suhu ruang 28°C selama 1 jam. Setelah 1 jam, permen jelly dimasukan kedalam lemari pendingin dengan suhu 5°C selama 24 jam. Setelah dikeluarkan dari lemari pendingin, permen jelly dibiarkan pada suhu ruang 28°C selama 1 jam dan dikeluarkan dari cetakan.

### Parameter Penelitian

Parameter penelitian yang dilakukan untuk hasil ekstraksi karagenan diantaranya rendemen, viskositas, dan kekuatan gel. Sedangkan untuk permen jelly dilakukan analisa kadar air, kadar abu, kadar gula reduksi, antioksidan, pH, tekstur, warna dan organoleptik rasa, tekstur dan aroma.

### Rancangan Percobaan dan Analisa Data

Rancangan percobaan pada tahap kedua yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tersarang (*nested*) yang disusun dua faktor. Faktor induk yaitu tiga varietas Jahe Emprit, Jahe Gajah, Jahe Merah, sedangkan faktor tersarang yaitu konsentrasi karagenan dengan perlakuan konsentrasi karagenan 7, gram, 8, gram, 9, gram sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan dengan ulangan sebanyak 3 kali.

Data pengamatan terhadap karakteristik kimia dan organoleptik permen *jelly* dianalisis menggunakan analisis ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh dari sembilan perlakuan. Hasil yang menunjukkan adanya pengaruh nyata akan dianalisis menggunakan uji DMRT dengan taraf signifikan  $\alpha=5\%$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Karagenan

Analisa bahan baku penelitian ini dilakukan pada karagenan. Analisa ini dilakukan untuk mengetahui kandungan kimia yang terdapat pada karagenan, sehingga dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang baik.

**Tabel 1.** Hasil Analisa Kimia dan Fisik Karagenan

Parameter	Jumlah	Pustaka
Rendemen (%)	65,65	55
Kadar Air (%)	24,52	Maksimal 12
Viskositas (cp)	96,50	Minimal 5
Kekuatan gel (g/cm <sup>2</sup> )	86,79	Minimal 45

Ekstraksi karagenan menggunakan pelarut KOH 10% berpengaruh terhadap mutu karagenan diantaranya adalah rendemen, kadar air, viskositas dan kekuatan gel. Berdasarkan hasil analisa karagenan dapat diketahui bahwa nilai rendemen yang dihasilkan sebesar 65,65% dan telah memenuhi standart

minimal 55%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hakim (2011) bahwa penggunaan konsentrasi alkali berpengaruh terhadap nilai rendeman karagenan. KOH dapat mengekstrak polisakarida menjadi lebih sempurna, pada saat ekstraksi KOH dapat membentuk 3,6 anhidro galaktosa dengan cepat sehingga didapatkan rendemen yang tinggi.

Analisa kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat pada karagenan. Hasil analisa kadar air karagenan menunjukkan 24,52% tidak sesuai dengan standart FAO (*Food and Agriculture*) yaitu maksimal 12%. Konsentrasi alkali berpengaruh terhadap nilai kadar air yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan Ningsih (2014) bahwa proses ekstraksi karagenan menggunakan pelarut KOH menyebabkan pH semakin tinggi (basah) sehingga kemampuan KOH mengekstrak karagenan semakin baik dan kadar air turun.

Analisa viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan pada karagenan. Hasil analisa menunjukkan viskositas karagenan sebesar 96,50 cp dan telah memenuhi standart FAO (*Food and Agriculture*) yaitu minimal 5 cp. Hal ini sesuai dengan Ningsih (2014) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi KOH maka nilai viskositas yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini dikarenakan garam-garam yang terlarut pada karagenan akan menurunkan muatan sepanjang rantai polimer sehingga menyebabkan penurunan gaya tolakan antara gugus-gugus sulfat sehingga sifat hidrofilik polimer semakin rendah.

Analisa kekuatan gel dilakukan untuk mengetahui kemampuan dalam membentuk gel. Hasil analisa menunjukkan kekuatan gel pada karagenan sebesar 86,79 g/cm<sup>2</sup> dan telah memenuhi standart minimal 45 g/ cm<sup>2</sup> . Hal ini sesuai dengan Distantina (2012) yang menyatakan bahwa kandungan sulfat pada karagenan mempengaruhi kekuatan gel. Semakin tinggi kandungan sulfat maka kekuatan gel pada karagenan semakin rendah. Penggunaan KOH 10% sebagai pelarut mampu menghilangkan kandungan sulfat pada bahan sehingga kekuatan gel meningkat.

## **Karakteristik Permen Jelly**

### **Kadar Air Permen Jelly Jahe**

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa varietas jahe dan konsentrasi karagenan berpengaruh sangat nyata ( $\alpha = 5\%$ ) terhadap kadar air. Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan jahe gajah dengan konsentrasi karagena 7 gram memiliki kadar air tertinggi sebesar 17,268%, sedangkan kadar air terendah terdapat pada perlakuan Jahe Merah dengan konsentrasi karagenan 9 gram sebesar 13,132% hasil ini telah memenuhi SNI (3547.02.2018) yaitu maksimal 20%. Penurunan kadar air dikarenakan

peningkatan konsentrasi karagenan yang ditambahkan pada permenen jelly jahe. Hal ini sesuai dengan Pietrasik dan Jarmolouk (2003) yang menyatakan bahwa karagenan yang tinggi akan meningkatkan ikatan matriks gel dan memperkecil struktur berongga, semakin kuat ikatan matriks gel yang terbentuk maka air yang akan terikat semakin banyak.

**Tabel 2.** Rerata Kadar Air Permen Jelly dari Varietas Jahe dan Konsentrasi Karagenan

Varietas jahe	Karagenan	Kadar Air (%)	SNI
Jahe Gajah 200 mL	7 gram	17,268 f	Maksimal 20%
	8 gram	15,760 d	
	9 gram	13,847 b	
Jahe Merah 200 mL	7 gram	16,434 de	
	8 gram	15,178 cd	
	9 gram	13,307 ab	
Jahe Emprit 200 mL	7 gram	16,375 de	
	8 gram	15,039 c	
	9 gram	13,132 a	

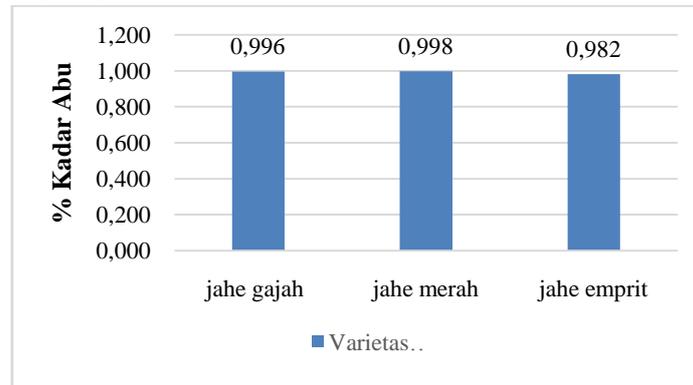
Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut uji Duncan ( $\alpha = 5\%$ )

Varietas jahe berpengaruh nyata terhadap kadar air permen jelly, kadar air permen jelly tertinggi pada varietas jahe gajah dan terendah pada jahe emprit. Hal ini disebabkan karena kandungan air pada jahe berbeda, jahe gajah memiliki kandungan air tinggi sehingga berpengaruh terhadap produk olahannya. Hal ini sesuai dengan Ariviani (2009) yang menyatakan bahwa varietas jahe memiliki kandungan air yang berbeda-beda. Pada jahe gajah memiliki kandungan air sebesar 89,15%, jahe emprit memiliki kandungan air sebesar 85,50 % dan jahe merah sebesar 86,80 %.

### Kadar Abu Permen Jelly Jahe

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa varietas jahe tidak berpengaruh nyata ( $\alpha=5\%$ ) terhadap kadar abu permen jelly. Berdasarkan Gambar 1. menunjukkan nilai kadar abu tertinggi pada varietas jahe merah dan kadar abu terendah pada varietas jahe emprit. Abu adalah zat organik sisa pembakaran suatu bahan organik, kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. jahe memiliki kandungan mineral yang rendah sehingga mempengaruhi kadar abu. Hal ini sesuai dengan Wiryadi (2007) yang menyatakan bahwa perbedaan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat pada suatu bahan, kemurnian suatu bahan

yang dihasilkan. Kadar abu menggambarkan unsur mineral yang terkandung pada dalam bahan pangan.



**Gambar 1.** Histogram Rerata Kadar Abu Permen Jelly oleh Perbedaan Varietas Jahe

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa konsentrasi karagenan berpengaruh nyata ( $\alpha=5\%$ ) terhadap kadar abu permen jelly.

**Tabel 3.** Rerata Kadar Abu Pada Permen Jelly dari Konsentrasi Karagenan.

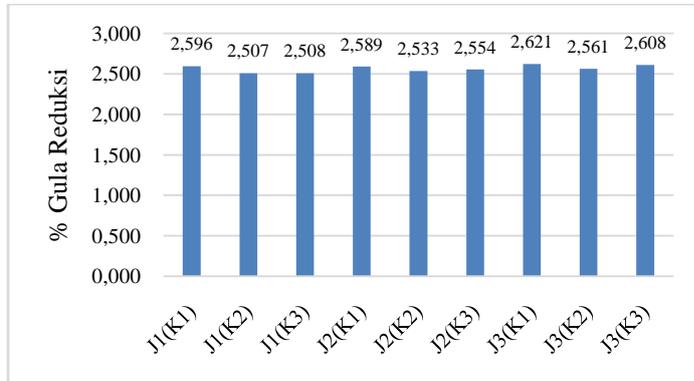
Varietas Jahe	Karagenan	Kadar Abu %	SNI
Jahe Gajah 200 mL	7 gram	0,849 ab	Maksimal 3%
	8 gram	0,961 cd	
	9 gram	1,178 de	
Jahe Merah 200 mL	7 gram	0,865 b	
	8 gram	0,958 cd	
	9 gram	1,170 d	
Jahe Emprit 200 mL	7 gram	0,824 a	
	8 gram	0,946 c	
	9 gram	1,175 de	

Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut uji Duncan ( $\alpha = 5\%$ )

Berdasarkan Tabel 3. menunjukan bahwa penambahan karagenan berpengaruh nyata terhadap kadar abu permen jelly. Kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan jahe gajah dengan penambahan karagenan 9 gram sebesar 1,178 % dan telah memenuhi SNI (3547.02.2018) yaitu maksimal 3%. Semakin tinggi karagenan yang ditambahkan maka kadar abu semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan Milani dan Maleki (2012) yang menyatakan bahwa karagenan mampu membentuk jala tiga dimensi. Jala tiga dimensi ini dapat mengikat mineral yang terkandung didalam produk sehingga mineral yang terkandung dapat dipertahankan.

## Analisa Gula Reduksi Permen Jelly Jahe

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa varietas jahe dan konsentrasi karagena tidak berpengaruh nyata ( $\alpha=5\%$ ) terhadap gula reduksi permen jelly jahe.



J1(K1) : Jahe Gajah Karagenan 7 gram  
J1(K2) : Jahe Gajah Karagenan 8 gram  
J1(K3) : Jahe Gajah Karagenan 9 gram  
J2(K1) : Jahe Merah Karagenan 7 gram  
J2(K2) : Jahe Merah Karagenan 8 gram  
J2(K3) : Jahe Merah Karagenan 9 gram  
J3(K1) : Jahe Emprit Karagenan 7 gram  
J3(K2) : Jahe Emprit Karagenan 8 gram  
J3(K3) : Jahe Emprit Karagenan 9 gram

**Gambar 2.** Histogram Rerata Kadar Gula Reduksi Permen Jelly oleh Varietas Jahe dan Konsentrasi Karagenan

Hasil analisa Gambar 6. menunjukkan perbedaan hasil gula reduksi setiap perlakuannya, gula reduksi tertinggi terdapat pada jahe emprit dengan karagenan 7 gram sebesar 2,621% sedangkan terendah jahe gajah dengan karagenan 8 gram sebesar 2,507% dan telah memenuhi standart SNI (3547.02.2018) yaitu maksimal 25%. Kadar gula reduksi berhubungan dengan proses inversi sukrosa menjadi gula invert atau reduksi (glukosa dan fruktosa) (Lees dan Jackson, 2004). Proses inversi dapat dipengaruhi oleh adanya rekasi dari asam, panas dan kandungan mineral. Sukrosa dapat tereduksi menjadi glukosa dan fruktosa (gula reduksi) karena adanya gugus OH bebas yang reaktif. Sukrosa tidak dapat tereduksi menjadi glukosa dan sukrosa, karena sukrosa tidak memiliki gugus OH bebas yang reaktif.

## Aktivitas Antioksidan Permen Jelly Jahe

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa varietas jahe berpengaruh sangat nyata ( $\alpha = 5\%$ ) terhadap permen jelly jahe dan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap permen jelly jahe. Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan bahwa perbedaan varietas jahe mempengaruhi jumlah antioksidan. Pada varietas jahe emprit memiliki jumlah antioksidan lebih tinggi dari pada varietas lain. Sedangkan pada jahe gajah memiliki jumlah antioksidan lebih rendah dari pada varietas lain. Dalam jahe terdapat senyawa aktif *non volatil* fenol seperti *gingerol* dan *shogaol* yang terdapat pada jahe terbukti memiliki kemampuan sebagai aktioksidan dimana *gingerol* dan *shogaol* bertindak sebagai antioksidan primer terhadap radikal. Hal ini sesuai dengan Chayati (2008) yang

menyatakan bahwa senyawa aktif *non volatil* fenol, seperti *gingerol*, *shogaol* dan *zingeron* yang terdapat pada jahe terbukti memiliki kemampuan sebagai antioksidan melebihi dari vitamin E kemampuan antioksidan yang dimiliki oleh jahe serta kandungan senyawa fenol menjadi peran penting dalam peningkatan aktivitas antioksidan pada sampel yang ditambah ekstrak jahe.

**Tabel 4.** Rerata Aktivitas Antioksidan Permen Jelly Jahe dari Varietas Jahe dan Konsentrasi Karagenan

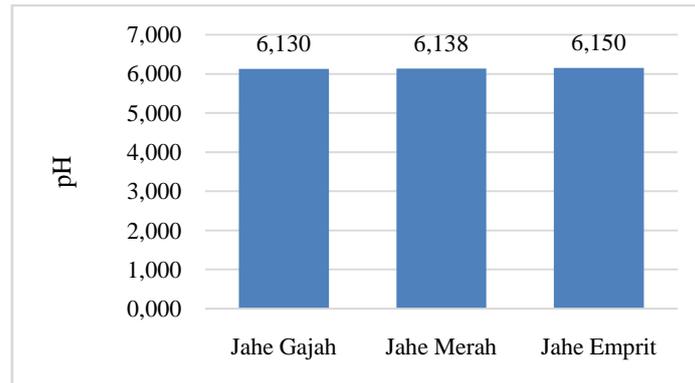
Varietas jahe	Karagenan	Aktivitas Antioksidan %
Jahe Gajah 200 mL	7 gram	71,334 a
	8 gram	71,624 ab
	9 gram	72,416 ab
Jahe Merah 200 mL	7 gram	74,830 c
	8 gram	75,472 cd
	9 gram	75,997 cd
Jahe Emprit 200 mL	7 gram	80,103 e
	8 gram	81,101 ef
	9 gram	82,331 ef

Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut uji Duncan ( $\alpha = 5\%$ )

Penambahan konsentrasi karagenan berpengaruh terhadap antioksidan permen jelly jahe. Hal ini dikarenakan karagenan memiliki gugus hidroksil yang lebih banyak, sehingga kemampuan untuk membentuk struktur *double helix* juga lebih tinggi, dan dapat melindungi senyawa antioksidan dalam matrik tiga dimensi dari suhu panas serta dari oksigen. Hal ini sesuai dengan Masuda (2004) yang menyatakan bahwa karagenan memiliki kemampuan untuk melindungi senyawa fenolik (*gingerol* dan *shoagol*) dari proses pemanasan semakin kuat sehingga senyawa fenolik tidak banyak rusak. Sehingga semakin banyak konsentrasi karagenan yang diberikan maka semakin tinggi antioksidan suatu produk.

#### pH Permen Jelly Jahe

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan varietas jahe tidak berpengaruh nyata ( $\alpha = 5\%$ ) terhadap pH permen jelly



**Gambar 3.** Histogram Rerata pH Permen Jelly oleh Varitas Jahe

Berdasarkan Gambar 3. menunjukkan bahwa ketiga varietas memiliki pH relatif sama berkisar 6. Hal ini dikarenakan tanaman jahe tumbuh pada lahan dengan daerah yang memiliki curah hujan tinggi sehingga menyebabkan konstruksi lahan memiliki pH 6-7. Hal ini sesuai dengan Puspita (2013) yang menyatakan bahwa jahe tumbuh pada daerah yang memiliki curah hujan tinggi, jahe yang telah di ekstrak memiliki pH 5-7, pH yang tinggi disebabkan jahe akan tumbuh pada pH tanah 7-8 (netral-basah). Menurut Rukmana (2000) yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan signifikan terhadap pH dari varietas jahe, pada umumnya jahe akan memiliki pH optimum 6,8-7,0, sehingga pH jahe akan mempengaruhi produk olahannya. pH yang tinggi disebabkan jahe memiliki kadar air 75,57-87,54% dan sedikit memiliki kandungan asam organik.

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi karagenan berpengaruh nyata ( $\alpha=5\%$ ) terhadap pH permen jelly jahe.

**Tabel 5.** Rerata pH Permen Jelly Jahe dari Konsentrasi Karagenan

Varietas Jahe	Karagenan	pH
Jahe Gajah 200 mL	7 gram	6,015 a
	8 gram	6,103 bc
	9 gram	6,272 d
Jahe Merah 200 mL	7 gram	6,018 ab
	8 gram	6,112 bc
	9 gram	6,285 de
Jahe Emprit 200 mL	7 gram	6,070 b
	8 gram	6,104 bc
	9 gram	6,275 de

Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukan perbedaan nyata ( $\alpha=5\%$ ) menurut uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 5. menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap pH permen jelly. Semakin tinggi konsentrasi karagenan yang di berikan maka pH akan semakin meningkat. Hal

ini dikarenakan karagenan di ekstrak menggunakan larutan alkali yang memiliki pH basah sehingga berpengaruh terhadap pH karagenan. Hal ini sesuai dengan Ariyani (2015) yang menyatakan bahwa penambahan karagenan yang semakin tinggi maka semakin tinggi nilai pH. Selain itu karagenan diekstrak dari rumput laut menggunakan larutan alkali sehingga karagenan memiliki pH 6-8. Menurut Lees dan Jackson (2004) yang menyatakan bahwa nilai pH normal pada permen jelly 5,5- 6,7.

### Tekstur Permen Jelly Jahe

Berdasarkan hasil analisa raga menunjukan bahwa vaeritas jahe dan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata ( $\alpha=5\%$ ) terhadap tekstur permen jelly jahe.

**Tabel 6.** Rerata Tekstur Permen Jelly Jahe dari Varietas Jahe dan Konsentrasi Karagenan

Varietas Jahe	Karagenan	Tekstur (N)
Jahe Gajah 200 mL	7 gram	2,452 a
	8 gram	3,400 c
	9 gram	4,472 d
Jahe Merah 200 mL	7 gram	2,786 b
	8 gram	3,705 cd
	9 gram	4,854 e
Jahe Emprit 200 mL	7 gram	2,805 bc
	8 gram	3,815 cd
	9 gram	4,835 de

Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukan perbedaan nyata ( $\alpha=5\%$ ) menurut uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 6. menunjukan bahwa terdapat pengaruh nyata dari varietas jahe dan konsentrasi karagenan terhadap tekstur permen jelly jahe. Semakin tinggi penambahan konsentrasi karagenan maka kadar air pada permen jelly berkurang sehingga menyebabkan tekstur menjadi kenyal. Hal ini sesuai dengan Salamah (2006) yang menyatakan bahwa karagenan hidrokoloid yang berfungsi membentuk tekstur seperti gel dalam pembuatan permen jelly. Pembentukan gel adalah penggabungan atau pengikatan silang rantai-rantai polimer sehingga terbentuk suatu jaringan tiga dimensi. Jaringan ini yang mengikat air didalamnya dan membentuk tekstur yang kenyal.

### Tingkat Kecerahan (L) Permen Jelly Jahe

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukan bahwa varietas jahe dan konsentrasi karagenan berpengaruh sangat nyata ( $\alpha=5\%$ ) terhadap warna permen jelly jahe. Berdasarkan tabel 7. menunjukan bahwa varietas jahe dan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap warna permen jelly jahe. Jahe berpengaruh terhadap kecerahan permen jelly karena mengandung

*oleoresin* yang berwarna kuning hingga coklat gelap. Semakin tinggi kandungan *oleoresin* maka semakin gelap. Hal ini sesuai dengan Muharnanto (2007) yang menyatakan bahwa jahe yang memiliki rasa pedas tinggi seperti jahe emprit kandungan *oleoresimya* tinggi sedangkan jahe gajah rasa pedasnya kurang kandungan *oleoresimya* rendah. *Oleoresin* memiliki warna kuning sampai coklat.

**Tabel 7.** Rerata Tingkat Kecerahan (L) Permen Jelly Jahe dari Varietas Jahe dan Konsentrasi Karagenan

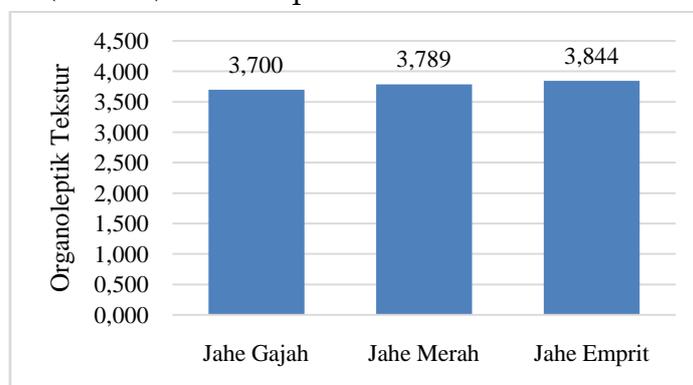
Varietas Jahe	Karagenan	Tingkat kecerahan (L)
Jahe Gajah 200 mL	7 gram	37,733 c
	8 gram	36,267 bc
	9 gram	35,733 bc
Jahe Merah 200 mL	7 gram	34,333 ab
	8 gram	34,800 b
	9 gram	33,700 ab
Jahe Emprit 200 mL	7 gram	33,533 ab
	8 gram	32,733 ab
	9 gram	32,600 a

Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $\alpha=5\%$ ) menurut uji Duncan.

Kecerahan permen jelly juga disebabkan penambahan konsentrasi karagenan, semakin tinggi penambahan karagenan maka nilai kecerahan semakin menurun. Hal ini sesuai dengan Harjono (2001) yang menyatakan bahwa konsentrasi karagenan yang tinggi akan menghasilkan jelly yang kokoh, tetapi intensitas warna yang dihasilkan berkurang.

### Organoleptik Tekstur

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa varietas jahe tidak berpengaruh nyata ( $\alpha = 5\%$ ) terhadap tekstur.



**Gambar 4.** Histogram Rerata Tekstur Permen Jelly oleh Varietas Jahe  
Ket. skor: 1= sangat tidak kenyal, 2= tidak kenyal, 3= agak kenyal, 4= kenyal, 5= sangat kenyal.

Berdasarkan Gambar 4. menunjukkan bahwa permen jelly dari perbedaan varietas jahe memiliki rentang rerata kekenyalan antara 3,7-3,8 (agak kenyal). Perbedaan ini dikarenakan setiap varietas memiliki kadar air yang berbeda yang menyebabkan bahan pengental lebih banyak mengikat air sehingga tekstur menjadi kenyal. Hal ini sesuai dengan Paimin (2008) yang menyatakan bahwa kekenyalan pada permen jelly tergantung dari bahan baku. Semakin sedikit kadar air maka memudahkan bahan pengental untuk mengikat air yang menyebabkan tekstur menjadi kenyal.

Berdasarkan analisa ragam menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi karagenan berpengaruh sangat nyata ( $\alpha=5\%$ ) terhadap organoleptik tekstur permen jelly jahe.

**Tabel 8.** Rerata Organoleptik Tekstur Permen Jelly Jahe dari Konsentrasi Karagenan

Varietas Jahe	Karagenan	Tekstur
Jahe Gajah 200 mL	7 gram	3,367 ab
	8 gram	3,600 ab
	9 gram	4,133 c
Jahe Merah 200 mL	7 gram	3,367 ab
	8 gram	3,533 ab
	9 gram	4,467 d
Jahe Emprit 200 mL	7 gram	3,333 a
	8 gram	3,700 b
	9 gram	4,500 de

Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $\alpha=5\%$ ) menurut uji Duncan

Keterangan skor : 1= sangat tidak kenyal, 2= tidak kenyal, 3= agak kenyal, 4= kenyal, 5= sangat kenyal.

Berdasarkan Tabel 8. menunjukkan bahwa nilai tekstur tertinggi terdapat pada perlekuan jahe emprit dengan karagenan 9 gram sebesar 4,5 (kenyal) sedangkan terendah terdapat pada perlekuan jahe emprit dengan karagenan 7 gram sebesar 3,3 (agak kenyal). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan yang diberikan maka tekstur permen jelly jahe semakin kenyal. Hal ini sesuai dengan Harijono (2001) yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi karagenan dapat berpengaruh terhadap tekstur permen jelly. Semakin tinggi konsentrasi karagenan maka semakin kenyal permen jelly dikarenakan karagenan mampu mengikat air sehingga kadar air berkurang.

### Organoleptik Warna

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa varietas jahe dan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata ( $\alpha=5\%$ ) terhadap warna permen jelly

jahe. Berdasarkan Tabel 9. menunjukkan bahwa perlakuan jahe emperi dan jahe merah dengan penambahan karagenan 9 gram memiliki skor 2,6 (tidak cerah) sedangkan pada perlakuan jahe gajah dengan penambahan karagenan 7 gram memiliki skor 4,667 (cerah). Perbedaan warna pada permen jelly jahe disebabkan kandungan *oleoresin* pada jahe, kandungan *oleoresin* menyebabkan rasa pedas, semakin tinggi kandungan *oleoresin* warna menjadi kuning kecoklatan. Hal ini sesuai dengan Ramadhan (2013) yang menyatakan bahwa *oleoresin* memiliki warna kuning sampai coklat. Kandungan *oleoresin* rasa pedas terhadap jahe, semakin pedas jahe maka kandungan *oleoresin* semakin banyak. Sehingga mengakibatkan warna pada permen jelly menjadi kuning ke coklatan.

**Tabel 9.** Rerata Organoleptik Warna Permen Jelly Jahe dari Varietas Jahe dan Konsentrasi Karagenan

Varietas Jahe	Karagenan	Warna
Jahe Gajah 200 mL	7 gram	4,667 a
	8 gram	4,167 bc
	9 gram	3,867 bc
Jahe Merah 200 mL	7 gram	3,767 b
	8 gram	3,567 ab
	9 gram	2,633 ab
Jahe Emprit 200 mL	7 gram	3,300 ab
	8 gram	2,900 ab
	9 gram	2,633 a

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berpengaruh nyata ( $\alpha = 5\%$ ) menurut uji Duncan.

Keterangan skor : 1=sangat tidak cerah, 2= tidak cerah, 3= agak cerah, 4= cerah, 5= sangat tidak cerah

Kargenan mampu mengikat air sehingga menjadikan permen jelly yang kokoh tak berongga, semakin banyak konsentrsai karagenan yang diberikan maka semakin banyak air yang terikat tetapi warna pada permen jelly menjadi keruh. Hal ini sesuai dengan Wijana (2014) yang menyatakan bahwa warna pada permen jelly tidak lepas dari kandungan airnya, semakin tinggi kandungan air pada permen maka warnanya menjadi cerah begitu pula sebaliknya.

### Organoleptik Aroma

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa varietas berpegaruh sangat nyata ( $\alpha=5\%$ ) terhadap organoleptik aroma.

**Tabel 10.** Rerata Organoleptik Aroma Permen Jelly Jahe dari Varietas Jahe

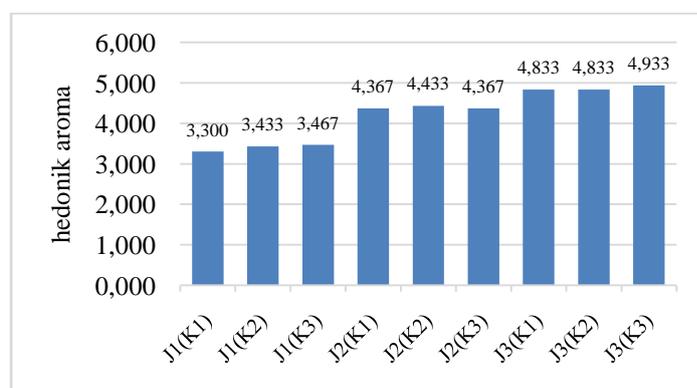
Varitas jahe	Skor Aroma
Jahe Gajah	3,300 a
Jahe Merah	4,389 b
Jahe Emprit	4,867 c

Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukan perbedaan nyata ( $\alpha=5\%$ ) menurut uji Duncan.

Keterangan skor : 1= sangat tidak kuat, 2= tidak kuat, 3=agak kuat, 4= kuat, 5=sangat kuat

Berdasarkan Tabel 10. menunjukan perbedaan varietas jahe mempengaruhi aroma permen jelly jahe. Pada jahe gajah memiliki skor 3,300 (agak kuat) sedangkan pada jahe merah dan jahe meprit memiliki rentang skro 4,389-4,867 (kuat). Hal ini disebabkan jahe memilii senyawa volatil seperti minyak atsiri sehingga memiliki aroma khas jahe. Perbedaan varietas jahe memiliki kandungan minyak atsiri yang berbeda sehingga meiliki aroma yang berbeda. Hal ini sesuai dengan Lestari (2006) yang menyatakan bahwa jahe memiliki aroma khas karena memiliki senyawa volatil seperti minyak atsiri. Jahe gajah memiliki kandungan minyak atsiri 1,72%, jahe merah dan jahe emprit memiliki kandungan minyak atsiri 2,3%.

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukan bahwa karagenan tidak berpengaruh nyata ( $\alpha=5\%$ ) terhadap organoleptik aroma permen jelly jahe.



J1(K1) : Jahe Gajah Karagenan 7 gram  
 J1(K2) : Jahe Gajah Karagenan 8 gram  
 J1(K3) : Jahe Gajah Karagenan 9 gram  
 J2(K1) : Jahe Merah Karagenan 7 gram  
 J2(K2) : Jahe Merah Karagenan 8 gram  
 J2(K3) : Jahe Merah Karagenan 9 gram  
 J3(K1) : Jahe Emprit Karagenan 7 gram  
 J3(K2) : Jahe Emprit Karagenan 8 gram  
 J3(K3) : Jahe Emprit Karagenan 9 gram

**Gambar 5.** Histogram Rerata Organoleptik Aroma Permen Jelly Jahe oleh Konsentarsi Karagenan

Keterangan skor : 1= sangat tidak kuat, 2= tidak kuat, 3=agak kuat, 4= kuat, 5=sangat kuat.

Berdasarkan Gambar 5. menunjukan bahwa karagenan tidak berpengaruh terhadap aroma permen jelly jahe. Karagenan merupakan sejenis hidrokoloid sehingga tidak memiliki komponen volatil yang menyebabkan tidak memiliki aroma yang khas. Hal ini sesuai dengan Winarno (1997) yang menyatakan bahwa penambahan zat-zat koloid seperti karagenan dapat

mengurangi tingkat aroma. Menurut Amir (2014) yang menyatakan bahwa karagenan yang diekstrak dari rumput laut tidak memiliki aroma yang signifikan, karena karagenan termasuk senyawa koloid yang tidak memiliki aroma/bau yang kuat. Penambahan karagenan tidak akan mempengaruhi suatu produk pangan. Sehingga perlu zat tambahan untuk meningkatkan aroma suatu produk makanan.

### Organoleptik Rasa

Berdasarkan analisa ragam menunjukkan bahwa varietas jahe berpengaruh sangat nyata ( $\alpha=5\%$ ) terhadap organoleptik rasa permen jelly jahe

**Tabel 11.** Rerata Organoleptik rasa Permen Jelly dari Varietas Jahe

Varitas jahe	Skor Rasa
Jahe Gajah	3,400 a
Jahe Merah	4,389 b
Jahe Emprit	4,867 c

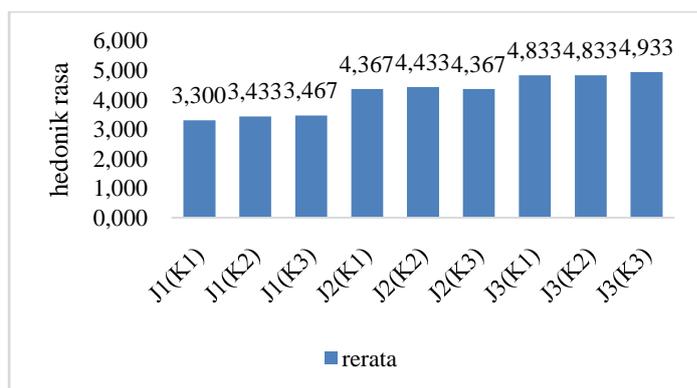
Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berpengaruh sangat nyata ( $\alpha=5\%$ ) menurut uji Duncan.

Keterangan skor :

1= sangat tidak pedas, 2= tidak pedas, 3=agak pedas, 4= pedas, 5= sangat pedas.

Rasa memiliki peranan penting kedua dalam memilih suatu produk untuk dapat diterima setelah visual atau kenampakan. Tabel 11. menunjukkan bahwa nilai rata-rata penerimaan rasa permen jelly berbagai varietas, jahe gajah 3,4 (agak pedas) sedangkan jahe merah dan jahe emprit mimili skor 4,3-4,8 (pedas). Rasa pedas pada jahe disebabkan karena kandungan *oleoresin* sehingga jahe memiliki rasa yang khas. Jahe gajah memiliki rasa tidak terlalu pedas seperti jahe merah dan jahe emprit. Hal ini sesuai dengan Paimin (2008) yang menyatakan bahwa rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa lainnya. Jahe mengandung *oleoresin* yang terdiri dari dari komponen *zingerol*, *shogaol* dan resin.

Berdsarkan hasil analisa ragam menunjukkan perbedaan konsentrasi karagenan tidak berpengaruh nyata ( $\alpha=5\%$ ) terhadap organoleptik rasa permen jelly jahe.



- J1(K1) : Jahe Gajah Karagenan 7 gram
- J1(K2) : Jahe Gajah Karagenan 8 gram
- J1(K3) : Jahe Gajah Karagenan 9 gram
- J2(K1) : Jahe Merah Karagenan 7 gram
- J2(K2) : Jahe Merah Karagenan 8 gram
- J2(K3) : Jahe Merah Karagenan 9 gram
- J3(K1) : Jahe Emprit Karagenan 7 gram
- J3(K2) : Jahe Emprit Karagenan 8 gram
- J3(K3) : Jahe Emprit Karagenan 9 gram

**Gambar 6.** Histogram Rerata Organoleptik Rasa Permen Jelly Jahe oleh Konsentrasi Karagenan

Keterangan skor :

1= sangat tidak pedas, 2= tidak pedas, 3=agak pedas, 4= pedas, 5= sangat pedas.

Berdasarkan Gambar 6. Menunjukkan bahwa nilai rata-rata rasa permen jelly perlakuan konsentrasi karagenan tertinggi pada jahe emprit dengan konsentrasi karagenan 9 gram sedangkan yang terendah jahe gajah dengan konsentrasi karagenan 7 gram. Semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan maka meningkatkan rasa pedas pada permen jelly. Hal ini tidak sesuai dengan Eveline (2009) yang menyatakan bahwa rasa assing yang tinggi akan menghasilkan rasa dari karagenan. Pada konsentrasi karagenan yang tinggi akan menghasilkan gel yang kokoh. Efek gelasi yang tinggi dapat menutupi rasa dari permen jelly.

### Perlakuan Terbaik (De Garmo)

Hasil analisa menunjukkan bahwa pada perlakuan jahe emprit dengan penambahan karagenan 7 gram menjadi perlakuan terbaik dengan rerata kadar air 13,132%, kadar abu 1,175%, pH 6,275, gula reduksi 2,534% , aktivitas antioksidan 82,331%, tekstur 4,835 N, organoleptik aroma 4,9 (kuat), organoleptik tekstur 4,5 (kenyal), organoleptik rasa 4,6 (pedas) dan organoleptik warna 2,633 (tidak cerah). Perlakuan jahe emprit dengan penambahan karagenan 7 gram menunjukkan bahwa, pada varietas ini lebih cocok dijadikan bahan baku sebagai permen jelly yang dimana memiliki aktivitas anktioksidan yang tinggi sehingga bermanfaat bagi kesehatan.

Berdasarkan uji organoleptik rasa panelis menyukai rasa permen jelly jahe dengan rasa pedas yang menjadi ciri khas dari rasa jahe, pada uji organoleptik aroma panelis menyukai aroma permen jelly dengan intensitas aroma jahe kuat, yang menandakan bahwa permen jelly tersebut memiliki aroma jahe yang dominan, pada uji organoleptik tekstur panelis menyukai tekstur permen jelly yang kenyal sehingga memudahkan dalam mengkonsumsinya, sedangkan pada

uji organoleptik warna panelis menyukai warna permen jelly yang cerah yang menjadikan kenampakan dari permen jelly menarik atau baik untuk dikonsumsi.

## KESIMPULAN

Terdapat interaksi antara perbedaan varietas jahe dan konsentrasi karagenan terhadap intensitas kadar air, antioksidan, warna, tekstur, organoleptik tekstur, organoleptik warna. Perbedaan varietas jahe berpengaruh nyata terhadap kadar air, antioksidan, tekstur, kecerahan (L), organoleptik warna, organoleptik aroma, organoleptik rasa. Penambahan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, antioksidan, pH, tekstur, kecerahan (L), organoleptik tekstur, organoleptik warna,

## REFERENSI

- Amin, A., O. A. Nurines, S. Subekti. 2010. *Pengaruh Lama Penyinaran Terhadap Pertumbuhan dan Klorofil A Gracilaria verrucosa Pada Sistem Budidaya Indoor*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan 2 (1) : 2-7
- Arivianti, S. 2009. *Daya Tangkal Radikal dan aktivitas Penghambatan Pembentukan Peroksida Sistem Linoleat Ekstrak Rimpang Jahe, Laos, Temulawak dan Temuireng*. Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian : Yogyakarta.
- Ariyani, F. 2015. *Sifat Fisik dan Palabilitas sosis Daging Sapi Dengan Penambahan Karagenan*. Skripsi, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Badan Pusat Statistika. 2018. *Produksi Tanaman Hortikultura 2013-2017*. www.bps.go.id. (17 maret 2019).
- BSN. 2008. *Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 3547.02 2008 Tentang Batas Kandungan Kimia Permen Lunak*. BSN:Jakarta.
- Distantina S, Fadilah, Rochmadi, Wiratni dan M. Fahrurrozi. 2010. *Proses Ekstraksi Karagenan Dari Euchema cottoni*. Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ega, L., dan Aprilia. *Ekstraksi Karagenan dari Rumput Laut Jenis Eucheuma cottonii*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia. 24. 1-6.
- Eveline., Santoso, J., dan Widjaya, I. 2009. *Pengaruh Konsentrasi dan Rasio Gelatin dari Kulit Ikan Patin dan Kappa Karagenan dari Eucheuma cottoni pada Pembuatan Jeli*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, 7(2). 55-75.
- Hakim, A.R., Wibowo, S., Arifin, F., Peranginangin, R. 2011. *Pengaruh Perbandingan Air Pengekstrak, Suhu Prespitasi, dan Konsentrasi Kalium Klorida (KCL) Terhadap Mutu Karagenan*. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelutan dan Perikanan. 6(1). 1-12.
- Harjono, Kusnadi, J. dan Mustikasari, S.A. 2001. *Pengaruh kadar karagenan dan total padatan terlarut sari buah apel muda terhadap aspek kualitas permen jelly*. Jurnal Teknologi Pertanian. 2(2). 110 – 116.
- Lees, R. And E. B. Jackson. 2004. *Sugar Confectionary and Chocolate Manufacture*. Thomson Litho. Ltd, Est Kilburide. Scotland.

- Lestari. 2010. *Permen Keras dan Permen Lunak*. USU Press : Medan
- Milani, J. dan Maleki, G. 2012. *Food Industrial Processes – Methods and Equipment*. InTech, Croatia.
- Muharnato, F. 2007. *Budidaya Pengolahan, Perdagangan Jahe*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Ningsih. 2014. *Jenis dan Konsentrasi Alkali Dengan Presipitasi KCl yang Berbeda Terhadap Mutu Karaginan dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Asal Pulo Panjang Serang Banten*. Skripsi. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Banten.
- Pietrasik, Z. dan Jarmolouk, A. 2003. *Effect of sodium caseinate and k-carrageenan on binding and textural properties of pork muscle gels enhanced by microbial transglutaminase addition*. *Journal of Food Engineering*. 6 (3). 285-294.
- Paimin, F.B. dan Murhananto. 2008. *Budidaya, Pengolahan dan Perdagangan Jahe*. Penebar Swadaya. Jakarta. 116 hal.
- Ramadhan, A. J. 2013. *Aneka Manfaat Ampuh Rimpang Jahe untuk Pengobatan*. Diandra Pustaka Indonesia : Jakarta.
- Rukmana R, 2000. *Usaha Tani Jahe, Dilengkapi dengan Pengolahan Jahe Segar*. Seri Budi Daya. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Wijana, S.,A. F. Mulyadi, dan T. D. T. Septivirta. 2014. *Pembuatan Permen Jelly Dari Buah Nanas (*Ananas comosus* L.) Subgrade (Kajian Karagenan dan Gelatin)*. Universitas Brawijaya : Malang.
- Winarno, F. G. 1990. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.