



**KARAKTERISTIK PERMEN *JELLY* JANTUNG BUAH NANAS  
DENGAN VARIASI KONSENTRASI KARAGENAN DAN  
SUHU PEMANASAN**

**SKRIPSI**

oleh

**Putri Oktavilia Surya  
NIM 131710101032**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**



**KARAKTERISTIK PERMEN *JELLY* JANTUNG BUAH NANAS  
DENGAN VARIASI KONSENTRASI KARAGENAN DAN  
SUHU PEMANASAN**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S-1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

oleh

**Putri Oktavilia Surya  
NIM 131710101032**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT, puji syukur atas segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya;
2. Ayah Budiono, S.P dan Ibu saya Suryati tercinta yang telah memberikan doa restu, semangat dan dukungan secara moril maupun materil;
3. Saudara kandung yang telah memberikan dukungan berupa doa dan semangat dalam menyelesaikan kuliah;
4. Ir. Giyarto, M.Sc selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Sony Suwasono, M. App. Sc selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan bimbingan dengan tulus dan sabar dalam penulisan skripsi ini hingga selesai;
5. Guru-guru mulai dari TK Jangkar, SD 1 Asembagus, SMPN 1 Asembagus, dan SMAN 1 Asembagus sampai dengan perguruan tinggi,
6. Sahabat setia (Badriatur Rohmah dan Sri Surya S) serta Teman setia (Moh. Tsabit Fajron) yang selalu memberikan dukungan dan semangat serta motivasi yang membangun dalam menyelesaikan skripsi ini;
7. Teman teman THP 2013, khususnya teman-teman THP B terima kasih atas suasana kebersamaan selama kuliah dan telah banyak memberikan motivasi;
8. Almamater jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Universitas Jember.

## MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.  
(terjemahan Surat Al-Mujadalah ayat 11)\*

atau

orang yang menuntut ilmu berarti menuntut rahmat; orang yang menuntut ilmu berarti menjalankan rukun Islam dan Pahala yang diberikan kepadanya sama dengan para Nabi  
(HR. Dailani dari Anas R.A)\*\*

atau

waktu bagaikan pedang. Jika engkau tidak memanfaatkannya dengan baik (untuk memotong), maka ia akan memanfaatkanmu (dipotong)  
(HR. Muslim)\*\*\*

- 
- \* ) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.
- \*\* ) Santoso, Slamet. 2014. *Motto hidup berdasarkan Al-Quran dan Hadis*. <http://uzumet.blogspot.com> [diakses 20 November 2016]
- \*\*\* ) Zaid, Abu. 2018. *Motto hidup islami dari Al-Quran dan Hadist yang paling menginspirasi*. <https://www.abanaonline.com/search/label/Motto%20Hidup%20Islam%20i?max-results=5> [diakses 1 Januari 2018]

**PERNYATAAN**

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Putri Oktavilia Surya

NIM : 131710101032

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Karakteristik Permen *Jelly* Jantung Buah Nanas dengan Variasi Konsentrasi Karagenan dan Suhu Pemanasan” adalah benar-benar hasil karya sendiri dan bukan karya jiplakan. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 18 Februari 2019

Yang menyatakan,

Putri Oktavilia Surya  
NIM 131710101032

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK PERMEN *JELLY* JANTUNG BUAH NANAS DENGAN  
VARIASI KONSENTRASI KARAGENAN DAN SUHU PEMANASAN**

oleh

Putri Oktavilia Surya  
131710101032

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Giyarto M.Sc.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Sony Suwasono, M. App. Sc

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Karakteristik Permen *Jelly* Jantung Buah Nanas dengan Variasi Konsentrasi Karagenan dan Suhu Pemanasan“ karya Putri Oktavilia Surya NIM 131710101032 telah diuji dan disahkan pada :

Hari/tanggal : Kamis/ 21 Februari 2019

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Ir. Giyarto, M.Sc.  
NIP. 196607181993031013

Dr. Ir. Sony Suwasono, M. App. Sc.  
NIP. 196411091989021002

Tim Penguji

Ketua

Anggota

Dr. Triana Lindriati, S.T., M.P.  
NIP.196808141998032001

Ardiyan Dwi Masahid, S.TP.,M.P.  
NIP. 760016797

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.  
NIP. 196809231994031009



## RINGKASAN

Karakteristik Permen *Jelly* Jantung Buah Nanas dengan Variasi Konsentrasi Karagenan dan Suhu Pemanasan; Putri Oktavilia Surya, 131710101032; 2019; 67 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Buah nanas memiliki daging buah yang kaya air dan zat gizi. Konsumsi buah nanas menghasilkan limbah berupa kulit, mata buah, dan jantung buah nanas. Jantung buah nanas merupakan bagian tengah buah nanas, bentuk memanjang, tekstur agak keras dan rasanya agak asam manis. Rasa asam manis dan kandungan nutrisi yang baik memungkinkan jantung buah nanas dapat dikembangkan menjadi produk olahan bernilai ekonomi, seperti permen *jelly*. Permen *jelly* memiliki tekstur yang kenyal, warna transparan, rasa manis, dan aroma buah-buahan. Sifat permen *jelly* tersebut sangat dipengaruhi oleh komponen pembentuk gel dan suhu pengolahan. Jenis bahan pembentuk gel banyak diantaranya karagenan. Penggunaan kombinasi konsentrasi karagenan, jantung buah nanas dan suhu pemasakan yang tepat dapat dihasilkan permen *jelly* yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi terbaik pembuatan permen *jelly* dengan variasi konsentasi bahan pengental (karagenan) dan suhu pemanasan.

Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor yaitu variasi konsentrasi karagenan (2%, 3% dan 4%) (b/v) dan suhu pemanasan (70°C, 80°C, 90°C). Percobaan dilakukan 3 kali ulangan. Parameter yang diamati meliputi kadar abu, kadar air, vitamin C, sukrosa, gula reduksi, tekstur dan organoleptik warna, rasa, aroma, tekstur, daya kunyah, dan keseluruhan. Karakteristik permen *jelly* jantung buah nanas dengan konsentrasi penambahan karagenan yang semakin rendah akan meningkatkan kadar air, vitamin C, warna, aroma, rasa, dan kesukaan keseluruhan namun menurunkan tekstur, kadar abu, gula reduksi, sukrosa, tekstur organoleptik dan daya kunyah permen *jelly* jantung buah nanas. Peningkatan suhu pemanasan cenderung akan



meningkatkan tekstur, kadar abu, gula reduksi, sukrosa, tekstur organoleptik dan daya kunyah, namun menurunkan kadar air, vitamin C, warna, aroma, rasa dan kesukaan keseluruhan permen *jelly* jantung buah nanas. Permen *jelly* jantung buah nanas dengan sifat-sifat baik dan disukai panelis diperoleh pada kombinasi formula konsentrasi karagenan 3% dan suhu pemanasan 90°C dengan nilai efektivitas 0,66. Formulasi permen *jelly* jantung buah nanas tersebut memiliki rata-rata nilai tekstur  $376,47 \pm 0,71$  g/mm; kadar air  $16,16 \pm 0,37\%$ ; kadar abu  $1,26 \pm 0,24\%$ ; vitamin C  $12,80 \pm 0,69\%$ ; gula reduksi  $11,90 \pm 0,02\%$ ; sukrosa  $28,55 \pm 0,24\%$ ; organoleptik warna 3,76 (agak suka); organoleptik aroma 4,04 (agak suka); organoleptik rasa 4,28 (agak suka); organoleptik tekstur 4,6 (suka); organoleptik daya kunyah 4,76 (suka); organoleptik keseluruhan 4,12 (agak suka).

## SUMMARY

**Pineapple Core *Jelly* Candies with Variations in Carrageenan Concentration and Cooking Temperature;** Putri Oktavilia Surya, 131710101032; 2019; 67 pages; Department of Agricultural Product Technology Faculty of Agricultural Technology Jember University.

Pineapple has fruit flesh that is rich in water and nutrients. Consumption of pineapple produces waste in the form of skin, fruit eyes, and the core of the pineapple. The core of the pineapple is the middle part of the pineapple fruit, that has an elongated shape, rather hard texture, and slightly sweet and sour taste. Sweet and sour taste also good nutritional content enable the core of pineapple to be developed into products of economic value, such as *jelly* candy. *Jelly* candies have a chewy texture, transparent colors, sweetness, and fruity aroma. The *jelly* candy's properties are strongly influenced by the gelling components and the processing temperature. There are many types of gelling agents, one of them is carrageenan. The use of right combination between carrageenan concentration, pineapple core, and proper heating temperature can produced a good quality *jelly* candy. This study aims to determine the best formulation in making *jelly* candy with various concentrations of carrageenan thickener and heating temperature.

This research was carried out with Completely Group Design (CGD) method with two factors, namely concentration of variations in carrageenan (2%, 3% and 4% (b/v) and heating temperature (70°C, 80°C, 90°C). The experiment was conducted three times. The observed parameters include ash content, water content, vitamin C, sucrose, reducing sugars, texture and organoleptic color, taste, aroma, texture, chewing power, and overall characteristics of the pineapple core *jelly* candy. The decreasing concentration of carrageenan addition will increase the water content, vitamin C content, color, aroma, taste and overall preference but decreases texture, ash content, reducing sugar, sucrose, organoleptic texture and the pineapple core *jelly* candy chewing power. The increase in temperature tends to improve texture, ash content, reducing sugars, sucrose, organoleptic texture, and chewing power, but reduce the water content, vitamin C content,

color, aroma, taste and overall preference of the pineapple core *jelly* candy. The *jelly* candy with good characteristics and preferred properties of the panelists obtained in a formula combination of 3% carrageenan concentration and the heating temperature of 90°C with an effectiveness value of 0.66. The *jelly* candy core formulation of the pineapple fruit has an average texture value of  $376.47 \pm 0.71$  g/mm; moisture content  $16.16 \pm 0.37\%$ ; ash content  $1.26 \pm 0.24\%$ ; vitamin C  $12.80 \pm 0.69\%$ ; reduction sugar  $11.90 \pm 0.02\%$ ; sucrose  $28.55 \pm 0.24\%$ ; color organoleptic 3.76 (rather like); organoleptic aroma 4.04 (rather like); organoleptic taste 4.28 (rather like); organoleptic texture 4.6 (like); organoleptic chewing power 4.76 (like); overall organoleptic 4.12 (rather like).

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala berkat-Nya yang berlimpah sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi berjudul “Karakteristik Permen *Jelly* Jantung Buah Nanas Dengan Variasi Konsentrasi Karagenan Dan Suhu Pemanasan“ dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP.,M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Dr. Ir. Jayus selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Ahmad Nafi', S.TP., M.P dan Dr. Maria Belgis, S.TP., M.P selaku Komisi Bimbingan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
4. Ir. Giyanto, M. Sc selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Sony Suwasono, M. App. Sc selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan bimbingan dengan tulus dan sabar dalam penulisan skripsi ini hingga selesai;
5. Dr. Triana Lindriati, S.T., M.P dan Ardiyan Dwi Masahid, S.TP., M.P selaku tim penguji, atas saran dan evaluasi demi perbaikan penulisan skripsi;
6. Teknisi laboratorium Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (Mbak Wim, dan Mbak Ketut) yang telah memberi masukan dan bantuan selama di laboratorium, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik;
7. Seluruh staff dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, terimakasih atas waktunya dalam memberikan informasi yang dibutuhkan untuk penelitian ini;

8. Ayah Budiono, S.P dan Ibu saya Suryati tercinta yang telah memberikan doa restu, semangat dan dukungan secara moril maupun materil;
9. Saudara kandung Rina Fitriyani Surya, S.Kep yang telah memberikan dukungan berupa doa dan semangat dalam menyelesaikan kuliah;
10. Guru-guru mulai dari TK Jangkar, SDN 1 Asembagus, SMPN 1 Asembagus, dan SMAN 1 Asembagus sampai dengan perguruan tinggi,
11. Sahabat setia (Badriatur Rohmah dan Sri Surya S) serta Teman setia (Moh. Tsabit Fajron) yang selalu memberikan dukungan dan semangat serta motivasi yang membangun dalam menyelesaikan skripsi ini;
12. Teman-teman THP 2013, khususnya teman-teman THP B terima kasih atas suasana kebersamaan selama kuliah dan telah banyak memberikan motivasi;
13. Almamater jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun, baik dari segi isi maupun bentuk susunannya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak khususnya pembaca.

Jember, 18 Februari 2019

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>SUMMARY</b> .....	x
<b>PRAKATA</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xviii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xix
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	4
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Nanas</b> .....	5
<b>2.2 Permen <i>jelly</i></b> .....	6
<b>2.3 Bahan yang digunakan dalam Pembuatan Permen <i>Jelly</i></b> .....	8
2.3.1 Sukrosa.....	8
2.3.2 Sari Buah .....	9
2.3.3 Karagenan .....	10
2.3.4 Air .....	12
<b>2.4 Syarat Mutu Permen <i>Jelly</i></b> .....	13
<b>2.5 Pembuatan Permen <i>Jelly</i></b> .....	14



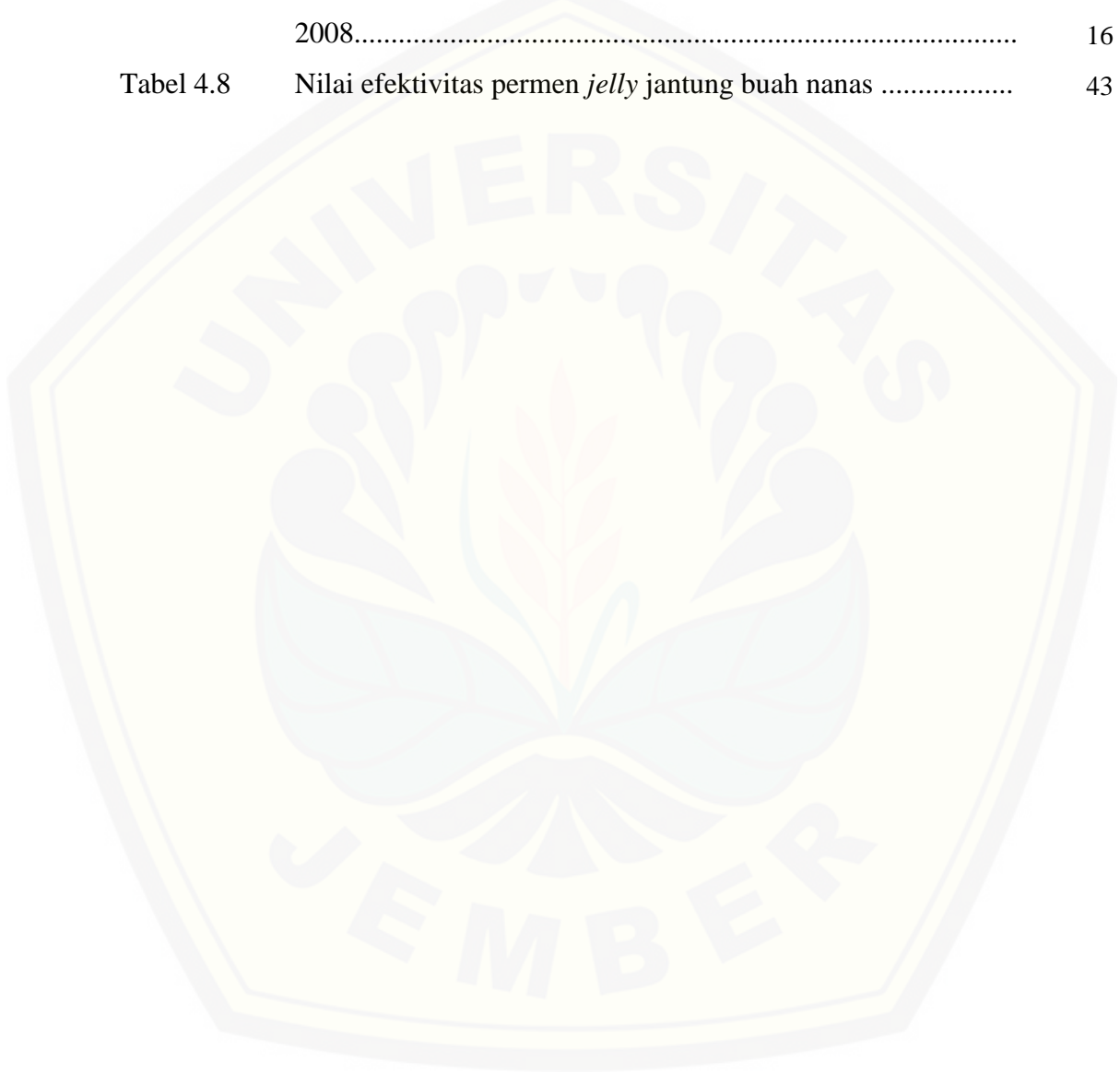
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	17
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	17
<b>3.2 Bahan dan Alat Penelitian</b> .....	17
<b>3.3 Pelaksanaan penelitian</b> .....	17
3.3.1 Rancangan Percobaan .....	17
3.3.2 Rancangan Penelitian .....	17
3.3.2.1 Penelitian Pendahuluan .....	18
3.3.2.2 Pembuatan Sari Jantung Buah Nanas .....	18
3.3.2.3 Pembuatan Permen <i>Jelly</i> Jantung Buah Nanas .....	18
<b>3.4 Variabel Penelitian</b> .....	19
<b>3.5 Prosedur Analisa</b> .....	20
<b>3.6 Analisa Data</b> .....	24
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBASAN</b> .....	25
<b>4.1 Tekstur Permen <i>Jelly</i> Jantung Buah Nanas</b> .....	25
<b>4.2 Kadar Air Permen <i>Jelly</i> Jantung Buah Nanas</b> .....	27
<b>4.3 Kadar Abu Permen <i>Jelly</i> Jantung Buah Nanas</b> .....	29
<b>4.4 Vitamin C Permen <i>Jelly</i> Jantung Buah Nanas</b> .....	30
<b>4.5 Sukrosa Permen <i>Jelly</i> Jantung Buah Nanas</b> .....	32
<b>4.6 Gula Reduksi Permen <i>Jelly</i> Jantung Buah Nanas</b> .....	34
<b>4.7 Organoleptik</b> .....	36
4.7.1 Uji Kesukaan Warna .....	36
4.7.2 Uji Kesukaan Rasa.....	37
4.7.3 Uji Kesukaan Aroma .....	38
4.7.4 Uji Kesukaan Tekstur .....	39
4.7.5 Uji Kesukaan Daya Kunyah .....	40
4.7.6 Uji Kesukaan Keseluruhan .....	41
<b>4.8 Uji Efektivitas</b> .....	43
<b>BAB 5.PENUTUP</b> .....	44
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	44
<b>5.2 Saran</b> .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	45

LAMPIRAN ..... 50



**DAFTAR TABEL**

		Halaman
Tabel 2.1	Kandungan gizi 100 gram buah nanas .....	6
Tabel 2.2	Syarat mutu permen lunak menurut SNI No. 3547.02- 2008.....	16
Tabel 4.8	Nilai efektivitas permen <i>jelly</i> jantung buah nanas .....	43



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 3.1 Skema pembuatan permen <i>jelly</i> sari jantung buah nanas....	19
Gambar 4.1 Nilai tekstur permen <i>jelly</i> jantung buah nanas .....	25
Gambar 4.2 Nilai kadar air permen <i>jelly</i> jantung buah nanas .....	27
Gambar 4.3 Nilai kadar abu permen <i>jelly</i> jantung buah nanas .....	29
Gambar 4.4 Nilai vitamin C permen <i>jelly</i> jantung buah nanas .....	31
Gambar 4.5 Nilai sukrosa permen <i>jelly</i> jantung buah nanas .....	33
Gambar 4.6 Nilai gula reduksi permen <i>jelly</i> jantung buah nanas .....	35
Gambar 4.7 Nilai kesukaan warna permen <i>jelly</i> jantung buah nanas ....	36
Gambar 4.8 Nilai kesukaan rasa permen <i>jelly</i> jantung buah nanas .....	37
Gambar 4.9 Nilai kesukaan aroma permen <i>jelly</i> jantung buah nanas ....	38
Gambar 4.10 Nilai kesukaan tekstur permen <i>jelly</i> jantung buah nanas ...	39
Gambar 4.11 Nilai kesukaan daya kunyah permen <i>jelly</i> jantung buah nanas .....	41
Gambar 4.12 Nilai kesukaan keseluruhan permen <i>jelly</i> jantung buah nanas .....	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 4.1 Hasil Analisa Tekstur Permen <i>jelly</i> Jantung Buah Nanas .....	50
Lampiran 4.2 Hasil Analisa Kadar Air Permen <i>jelly</i> Jantung Buah Nanas .....	51
Lampiran 4.3 Hasil Analisa Kadar Abu Permen <i>jelly</i> Jantung Buah Nanas .....	53
Lampiran 4.4 Hasil Analisa Vitamin C Permen <i>jelly</i> Jantung Buah Nanas .....	55
Lampiran 4.5 Hasil Analisa Sukrosa Permen <i>jelly</i> Jantung Buah Nanas .....	57
Lampiran 4.6 Hasil Analisa Gula Reduksi Permen <i>jelly</i> Jantung Buah Nanas .....	59
Lampiran 4.7 Hasil Uji Organoleptik Warna Permen <i>jelly</i> Jantung Buah Nanas .....	61
Lampiran 4.8 Hasil Uji Organoleptik Rasa Permen <i>jelly</i> Jantung Buah Nanas .....	62
Lampiran 4.9 Hasil Uji Organoleptik Aroma Permen <i>jelly</i> Jantung Buah Nanas .....	63
Lampiran 4.10 Hasil Uji Organoleptik Tekstur Permen <i>jelly</i> Jantung Buah Nanas .....	64
Hasil Uji Organoleptik Daya Kunyah Permen <i>jelly</i> Jantung Buah	
Lampiran 4.11 Nanas.....	65
Lampiran 4.12 Hasil Uji Organoleptik Kesukaan Keseluruhan Permen <i>jelly</i> Jantung	
Buah Nanas .....	66
Lampiran 4.13 Hasil Uji Efektivitas Permen <i>jelly</i> Jantung Buah Nanas .....	67

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) merupakan tanaman semak yang menghasilkan daging buah dengan kandungan air 90% dan kaya akan kalium, kalsium, fosfor, magnesium, zat besi, natrium, iodium, sulfur, dan khlor. Selain itu, kaya asam, biotin, vitamin A, vitamin B12, vitamin C, vitamin E, dekstrosa, sukrosa, serta enzim bromelin (Prahasta, 2009). Gula yang terkandung dalam buah nanas yaitu glukosa 2,32% fruktosa 1,42% dan sukrosa 7,89%. Asam-asam yang terkandung dalam buah nanas adalah asam sitrat, asam malat, dan asam oksalat. Jenis asam yang paling dominan yakni asam sitrat 78% dari total asam (Irfandi, 2005). Konsumsi buah menghasilkan limbah kulit, mata, dan jantung buah nanas. Jantung buah nanas merupakan bagian tengah dari buah nanas yang memiliki bentuk memanjang sepanjang buah nanas dan tekstur agak keras serta rasanya agak asam manis.

Rasa asam manis dan kandungan nutrisi yang baik memungkinkan jantung buah nanas dapat dikembangkan menjadi produk olahan yang memiliki nilai ekonomi, salah satunya adalah permen *jelly*. Unsur utama dalam pembuatan permen *jelly* adalah harus mengandung pektin, gula, asam, dan pengental (Margono, 1997). Kandungan gizi jantung nanas hampir sama dengan buah nanas yaitu kalori sebesar 52,00 kal, protein 0,40 g, lemak 0,20 g, karbohidrat 16,00 g, fosfor 11,00 mg, besi 0,30 mg, vitamin A 130,00 mg, vitamin B1 0,08 mg, vitamin C 24,00 mg, dan air 85,30 g/100 g bahan (Direktorat Gizi Depkes RI, 1981). Jantung nanas memiliki kadar pektin yang rendah namun tingkat keasaman yang cukup untuk membantu pembentukan gel permen *jelly* (Albrecht, 2010). Kadar pektin jantung nanas relatif rendah, sehingga kurang mampu membentuk gel yang kuat dalam pembuatan permen *jelly* berbahan jantung nanas. Umumnya bahan pembentuk gel yang digunakan adalah gelatin. Namun, masalah kehalalan pada gelatin karena adanya kemungkinan gelatin berasal dari babi dan susah menemukan gelatin yang halal membuat bahan ini menjadi meragukan untuk digunakan. Gel yang kuat dan tekstur yang kenyal pada permen *jelly* dapat



dihasilkan dengan adanya penambahan bahan yang mengandung pembentuk gel seperti karagenan yang banyak terkandung dalam rumput laut. Adanya kandungan karagenan rumput laut secara fungsional dapat berfungsi sebagai penstabil, pengental dan pembetukan gel sehingga dapat mempengaruhi karakteristik produk pangan khususnya permen *jelly* (Paramita, 2010).

Jenis karagenan yang digunakan pada permen *jelly* adalah karagenan iota. Karagenan ini ditemukan pada *Euchema spinosum*, yang merupakan salah satu jenis rumput laut dari kelas *Rhodophyceae* atau ganggang merah. Karagenan jenis ini paling stabil pada larutan asam serta membentuk gel yang kuat pada larutan mengandung garam kalsium. Sifat gel karagenan *E. spinosum* adalah tidak keras, lembut, elastis dan cenderung stabil tanpa sineresis (Diharmi, *et al.*, 2011). Sifat fisik lainnya dari karagenan jenis ini adalah viskositas yang tinggi yang mempengaruhi pembentukan gel dan titik leleh. Viskositas yang tinggi menghasilkan laju pelelehan dan pembentukan gel yang lebih tinggi dibandingkan dengan viskositas rendah. Iota-karagenan bersifat hidrofilik memiliki gugus 2-sulfat berfungsi untuk menetralkan 3.6-anhidro-D-galaktosa yang kurang hidrofilik (Imeson, 2006). Penurunan pH menyebabkan terjadinya hidrolisis pada ikatan glikosidik yang mengakibatkan kehilangan viskositas. Hidrolisis dipengaruhi oleh pH, temperatur dan waktu.

Salah satu sifat penting karagenan adalah mampu mengubah cairan menjadi padatan atau mengubah bentuk sol menjadi gel yang bersifat *reversible*. Kemampuan inilah yang menyebabkan karagenan sangat luas penggunaannya, baik dalam bidang pangan maupun farmasi. Pada industri pangan misalnya sebagai pengawet alami, penstabil dalam pengolahan es krim, serta sebagai pembentuk gel dalam pembuatan permen *jelly*. Penggunaan karagenan dalam pembuatan permen *jelly* akan menghasilkan permen *jelly* dengan karakteristik memiliki tekstur kokoh namun mudah dikunyah saat dimakan. Winarno (1990), menerangkan bahwa penggunaan tepung karagenan biasanya dilakukan konsentrasi 0,005-3% atau tergantung pada produk yang ingin diproduksi. Penelitian yang dilakukan Jumri (2014) menyimpulkan bahwa permen *jelly* buah naga diperoleh perlakuan terbaik dengan rasio karagenan dan gum arab 10,5% :

0,5% dengan kadar air 30,48%, kadar abu 2,50%, kadar gula reduksi 22,70%, pH 5,3 serta penilaian sensori secara keseluruhan disukai oleh panelis.

Sukrosa pada pembuatan *jelly* digunakan sebagai bahan utama karena memberikan aroma, rasa dan tekstur yang khas. Gula dapat mengawetkan makanan dikarenakan kemampuannya mengikat air, sehingga berfungsi untuk mencegah pembentukan kristal sukrosa (Rohjani, 2000). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik permen *jelly* jantung buah nanas dan menentukan konsentrasi karagenan serta suhu pemanasan yang tepat sehingga menghasilkan permen *jelly* dengan karakteristik terbaik.

## 1.2 Perumusan Masalah

Buah nanas termasuk buah lokal yang memiliki aroma dan cita rasa asam manis yang khas. Bagian buah nanas yang dapat dikonsumsi adalah daging buah, sedangkan untuk limbahnya masih ada beberapa yaitu limbah kulit, mata, dan jantung. Jantung buah nanas memiliki rasa agak asam manis dan nutrisi yang baik untuk diolah menjadi permen *jelly*. Pembuatan permen *jelly* membutuhkan elemen utama pembentuk gel yakni asam dan gula. Apabila keduanya dicampur dan melalui tahap pemanasan maka akan terjadi pembentukan gel. Suhu pemanasan juga mempengaruhi hasil akhir permen *jelly* yang dihasilkan.

Jantung nanas memiliki kadar pektin yang rendah namun tingkat keasaman yang cukup untuk pembentukan gel pada permen *jelly*. Kadar pektin jantung nanas menjadikan kelemahan untuk digunakan sebagai bahan pembentuk permen *jelly* oleh karena itu, perlu ditambahkan bahan pembentuk gel lainnya untuk dapat menghasilkan permen *jelly* dengan tekstur yang kenyal yaitu jenis karagenan. Variasi konsentrasi karagenan yang digunakan akan mempengaruhi sifat-sifat permen *jelly* yang dihasilkan. Penelitian tentang pembuatan permen *jelly* berbahan dasar jantung buah nanas dengan variasi konsentrasi karagenan dan suhu pemanasan perlu dilakukan. Penambahan karagenan dan suhu pemanasan dapat memperbaiki kekurangan jantung nanas untuk menghasilkan permen *jelly* yang baik.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh karagenan dan suhu pemanasan terhadap sifat-sifat permen *jelly* serta menentukan yang terbaik.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu :

1. Memberikan informasi bagi masyarakat dalam pemanfaatan limbah jantung buah nanas.
2. Memberikan informasi yang bermanfaat tentang hasil olahan pangan lokal berbahan dasar sari jantung buah nanas sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi dari limbah jantung buah nanas.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Nanas

Nanas (*Ananas sativus*) adalah sejenis tumbuhan tropis yang berasal dari Brazil, Bolivia dan Paraguay. Tumbuhan ini termasuk dalam familia nanas-nanasan (Famili Bromeliaceae). Perawakan tumbuhannya rendah, dengan 30 atau lebih daun yang panjang, berujung tajam, tersusun dalam bentuk roset mengelilingi batang yang tebal. Ketika matang kulit berwarna kuning orange berbelang hijau dan bermata buah datar (Dalimartha, S, 2001). Buah nanas berbentuk bulat panjang, berdaging, dan berwarna hijau, jika masak warnanya menjadi kuning, rasanya asam sampai manis (Dalimartha, S, 2001). Buah nanas memiliki bagian-bagian yang bersifat buangan (limbah), antara lain daun, kulit luar, mata dan jantung (bonggol). Bagian bonggol yaitu bagian tengah dari buah nanas, memiliki bentuk memanjang sepanjang buah nanas, memiliki tekstur yang agak keras dan rasanya agak manis (Tahir *et al.*, 2008).

Buah nanas terdiri atas daging buah, kulit dan jantung. Bagian buah nanas yang banyak dimanfaatkan adalah daging buah. Daging buah nanas mempunyai tekstur yang lebih lunak, manis dan banyak mengandung air, sedangkan jantung dan kulitnya lebih keras dan kurang manis. Kadar vitamin C dalam buah nanas letaknya tidak merata. Paling banyak adalah bagian yang dekat dengan kulit buah, sedangkan yang paling sedikit adalah dekat jantung buah (Muljohardjo, 1984). Tangkai, kulit, dan jantung nanas mengandung gula dan selulosa. Buah nanas mengandung enzim bromelin, enzim tersebut terdapat pada jantung, kulit, dan tangkai nanas.

Penggunaan limbah jantung buah nanas yang telah dilakukan pada penelitian dapat sebagai pakan ternak, bahan baku pembuatan cuka, untuk pembuatan produk nata de pina, mempercepat proses fermentasi dan menambah rasa gurih pada pembuatan kecap ikan lele, kemampuan larutan jantung buah nanas dalam menurunkan jumlah kuman pada peralatan makanan, dan pembuatan bioethanol, serta penggunaan limbah jantung nanas digunakan sebagai pembuatan fruitghurt (Candra, 2012). Jumlah porsi per buah nanas, limbah yang dihasilkan sebesar

tangkai 50 gram, kulit 175 gram, daging dan jantung 450 gram, mata 100 gram, jantung 50 gram dan daging nanas 350 gram. Hasil limbah tersebut per buah nanas berbeda-beda tergantung dari besar kecilnya buah nanas tersebut. Kandungan gizi yang dimiliki oleh jantung nanas sama halnya dengan kandungan gizi yang ada pada buah nanas, yang tertera pada Tabel 2.1

**Tabel 2.1** Kandungan gizi 100 gram buah nanas

No.	Unsur Gizi	Jumlah
1.	Kalori (kal)	52,00
2.	Protein (g)	0,40
3.	Lemak (g)	0,20
4.	Karbohidrat (g)	16,00
5.	Fosfor (mg)	11,00
6.	Besi (mg)	0,30
7.	Vitamin A (mg)	130,00
8.	Vitamin B1 (mg)	0,08
9.	Vitamin C (mg)	24,00
10.	Air (g)	85,30

(Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI, 1981)

## 2.2 Permen Jelly

Permen dibuat dengan mendidihkan campuran gula dan air bersama dengan bahan pewarna dan pemberi rasa sampai tercapai kadar air kira-kira 3%. Biasanya suhu yang digunakan sebagai petunjuk kandungan padatan. Sesudah dididihkan sampai mencapai kandungan padatan yang diinginkan (kurang lebih 110°C) sirup dituangkan pada cetakan dan dibiarkan tercetak. Seni membuat permen dengan daya tahan yang memuaskan terletak pada pembuatan produk dengan kadar air minimum dan sedikit saja kecenderungan untuk mengkristal (Buckle, *et al.*, 1987). Permen dibuat dengan mencairkan gula di dalam air. Perbedaan tingkat pemanasan menentukan jenis permen yang dihasilkan. Suhu panas menghasilkan permen keras, suhu menengah menghasilkan permen lunak, dan suhu dingin menghasilkan permen kenyal. Permen dinikmati karena rasa manisnya.



Permen *jelly* adalah salah satu jenis kembang gula yang disukai karena memiliki sifat yang khas. Kekhasan tersebut terletak pada rasa, bentuk, kekenyalan dan elastisitas produk (Hambali *et al.*, 2004). Permen *jelly* yang dibuat dari buah ataupun sayuran memiliki kelebihan akan nilai nutrisi dibandingkan dengan yang ada di pasaran yang hanya berasal dari penambahan *essence* dari bahan kimia. Produk ini juga memiliki masa simpan yang cukup lama. Hal ini disebabkan produk kaya akan gula sehingga tidak mudah dirusak oleh mikroorganisme, namun demikian untuk menjaga kualitas selama penyimpanan sebaiknya produk dikemas dengan baik agar terhindar dari air atau kelembaban karena akan mempercepat kerusakan permen (Hidayat dan Ikarisztiana, 2004). *Jelly* merupakan makanan berbentuk semi padat, memiliki bau, rasa, warna dan tekstur normal dengan penambahan gula dan bahan tambahan makanan seperti pemanis buatan, pewarna tambahan dan pengawet. Permen *jelly* disukai dan telah dikenal oleh masyarakat luas, karena murah, praktis dan memiliki berbagai rasa yang kebanyakan menyerupai rasa buah-buahan.

Menurut Hidayat dan Ikarisztiana (2004) permen *jelly* pada umumnya memiliki karakteristik bersifat kenyal yang bervariasi dari yang agak lembut sampai agak keras serta memiliki rasa manis dengan aroma buah. Permen *jelly* merupakan permen lunak yang terbuat dari campuran sari buah-buahan, bahan pembentuk gel atau dengan penambahan *essens* untuk menghasilkan berbagai macam rasa, dengan bentuk fisik jernih transparan serta mempunyai tekstur kenyal seperti permen karet. Metode pembuatan permen *jelly* meliputi pencampuran gula yang dimasak dengan bahan yang diperlukan dan penambahan bahan pembentuk gel seperti gelatin sehingga menghasilkan cita rasa dan aroma yang menarik. Bahan pembentuk gel yang biasa digunakan antara lain gelatin, karagenan atau agar-agar (Malik, 2010).

Tekstur permen *jelly* banyak tergantung pada bahan gel yang digunakan. Gelatin merupakan salah satu jenis hidrokolloid yang dapat diaplikasikan ke dalam *jelly*. Hidrokolloid lain yang juga dapat diaplikasikan ke dalam *jelly* diantaranya adalah: pektin, agar, pati termodifikasi, alginat, dan karagenan yang juga berfungsi sebagai bahan pembentuk gel (Latief, 1989). *Jelly* gelatin mempunyai



konsistensi yang lunak dan bersifat seperti karet, *jelly* agar-agar lunak dengan tekstur rapuh. Pektin menghasilkan agar-agar yang rapuh dan lunak, tetapi menghasilkan gel yang baik pada pH rendah. Karagenan menghasilkan gel yang kuat. Pembuatan permen karet dan *jelly* meliputi pembuatan campuran gula yang dimasak dengan kandungan padatan yang diperlukan dan penambahan bahan pembentuk gel (Buckle, *et al.*, 1987).

## 2.3 Bahan yang digunakan dalam Pembuatan Permen Jelly

### 2.3.1 Sukrosa

Sukrosa, atau sering disebut gula, merupakan disakarida dengan rumus kimia  $C_{12}H_{22}O_{11}$  ( $\beta$ -D-fructofuranosyl- $\alpha$ -D-glucopyranoside) yang mempunyai berat molekul 342,3. Secara komersial, sukrosa umumnya diperoleh dari tebu (*Saccharum officinarum*) yang merupakan tanaman daerah tropis dan beet (*Beta vulgaris*) yang merupakan tanaman sub-tropis (Paryanto *et al.*, 1999). Penambahan sukrosa pada pembuatan permen *jelly* ini memiliki fungsi untuk memberikan rasa manis dan dapat pula sebagai pengawet, yaitu dalam konsentrasi tinggi menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan cara menurunkan aktivitas air dari bahan pangan. Gula berfungsi untuk memberikan rasa manis dan kelembutan yang mempunyai daya larut tinggi, mempunyai kemampuan menurunkan aktivitas air (aw) dan mengikat air (Farida A, 2008). Sukrosa mempunyai sifat-sifat yang menonjol antara lain mempunyai rasa manis yang sangat diinginkan, dapat berperan sebagai *bulking agent*, mempunyai tingkat kelarutan yang tinggi, dan pengawet yang baik. Sukrosa akan membentuk flavor dan warna pada saat pemanasan, mempunyai daya simpan yang baik, mudah dicerna, dan tidak beracun.

Sukrosa dapat memperbaiki aroma dan cita rasa dengan cara membentuk keseimbangan yang lebih baik antara keasaman, rasa pahit dan rasa asin, ketika digunakan pada pengkonsentrasian larutan (Nicol, 1979). Kekentalan dari sukrosa berbanding lurus dengan konsentrasi dan berbanding terbalik dengan suhu. Semakin tinggi konsentrasi sukrosa dalam larutan, kekentalannya akan semakin meningkat, sedangkan semakin tinggi temperatur, kekentalan akan semakin turun.

Kekentalan sangat berpengaruh terhadap tekstur produk yang dihasilkan, contohnya *mouthfeel* atau rasa di mulut yang lembut pada minuman ringan (Nicol, 1979).

Gula ditambahkan ke dalam bahan pangan dalam konsentrasi yang tinggi atau (paling sedikit 40% padatan terlarut) sebagian dari air yang ada tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas air dari bahan pangan berkurang (Buckle, *et.al.*,1987). Semakin tinggi kadar sukrosa maka semakin berkurang air yang dapat ditahan oleh struktur bahan pangan tersebut. Selain itu gula juga merupakan salah satu komponen pembentuk gel (Kristiani, 2003). Kondisi optimum untuk pembentukan gel adalah yaitu konsentrasi gula sekitar 60-65% (Buckle *et al.*, 1987).

### 2.3.2 Sari Buah

Berbagai jenis buah mempunyai kandungan air cukup banyak atau rata-rata kandungan airnya 60 %. Juga diketahui varietas buah memiliki bau, rasa, warna yang diharapkan tidak berubah selama pengolahan. Untuk mendapatkan sari buah yang baik sebaiknya dipilih buah yang masak. Buah yang kurang masak, lewat masak atau busuk akan menghasilkan sari buah yang kualitasnya rendah. Sebelum menjadi sari buah, buah perlu melalui tahap, yaitu pemilihan dan penentuan kemasakan buah, sortasi dan pengupasan, dilanjutkan dengan pemotongan dan pencucian. Kemudian dilanjutkan dengan ekstraksi untuk memperoleh cairan buah yang diinginkan. Sari buah yang diperoleh biasanya masih mengandung partikel padat. Sehingga perlu dihilangkan agar mendapatkan sari buah yang jernih. Penghilangan dapat dilakukan dengan penyaringan menggunakan kain saring.

Pemilihan buah dengan teliti dan benar dalam pembuatan permen sangat penting, dan mempengaruhi hasil yang dicapai. Untuk menghasilkan kembang gula yang mempunyai warna, aroma, tekstur, dan rasa yang baik perlu diperhatikan pada saat pemilihan buah. Apabila buah yang dipilih belum matang maka kandungan gizi yang dihasilkan belum maksimal, bila buah yang dipilih telah rusak atau busuk maka dapat dimungkinkan banyak zat-zat gizi yang telah

hilang atau rusak (Rahayu, 2006). Buah-buahan mengandung monosakarida seperti glukosa dan fruktosa, dan selama proses pematangan kandungan pati dalam buah-buahan berubah menjadi gula-gula pereduksi yang akan menimbulkan rasa manis.

### 2.3.3 Karagenan

Karagenan merupakan polisakarida yang diekstraksi dari rumput laut merah dari jenis *Chondrus*, *Euchema*, *Gigartina*, *Hypnea*, *Iradea* dan *Phyllophora*. Karagenan dibedakan dengan agar berdasarkan kandungan sulfatnya. Karagenan adalah polisakarida dengan berat molekul yang tinggi dan merupakan campuran dari galaktan-galaktan linier yang mengandung sulfat dan larut dalam air. Galaktan-galaktan tersebut terhubung oleh 3- $\beta$ -D-galaktopiranososa (G-unit) dan 4- $\alpha$ -D-galaktopiranososa (D-unit) atau 4-3,6-anhidrogalaktosa (DA-unit) membentuk unit pengulangan disakarida dari karagenan. Galaktan yang mengandung sulfat diklasifikasikan berdasarkan adanya 4-3,6-anhidrogalaktosa serta posisi dan jumlah golongan sulfat pada strukturnya (Imeson, 2010). Kappa karagenan tersusun dari  $\alpha(1,3)$ -Dgalaktosa-4-sulfat dan  $\beta(1,4)$ -3,6-anhidro-D-galaktosa. Karagenan juga mengandung D-galaktosa-6-sulfat ester dan 3,6-anhidro-D-galaktosa-2-sulfat ester. Adanya gugusan 6-sulfat, dapat menurunkan daya gelasi dari karagenan, tetapi dengan pemberian alkali mampu menyebabkan terjadinya transeliminasi gugusan 6-sulfat, yang menghasilkan 3,6-anhidro-D-galaktosa, sehingga derajat keseragaman molekul meningkat dan daya gelasinya juga bertambah (Winarno 1990). Menurut Faridah (2001), karagenan dapat dimanfaatkan pada produk pangan dan non pangan. Karagenan juga telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti formulasi obat, kosmetik, industri makanan dan industri tekstil (Campo *et al.*, 2009). Pemanfaatan karagenan pada industri makanan adalah sebagai pengental, pembentuk gel, penstabil serta memperbaiki tekstur pada produk seperti keju, puding dan saos (Campo *et al.*, 2009).

Karagenan secara komersial terdiri dari iota karagenan, kappa karagenan, dan lambda karagenan (McHugh, 2003). Perbedaan dari ketiga karagenan tersebut ialah komposisi dan struktur kimiawi, struktur yang berbeda terletak pada 3,6-

anhidrogalaktosa dan gugus sulfat (Imeson, 2010). Kappa karagenan terdapat 3,6-anhidrogalaktosa dengan hanya satu gugus ester sulfat, sedangkan iota karagenan terdapat 3,6-anhidrogalaktosa dengan dua gugus ester sulfat. Lambda karagenan tidak memiliki gugus 3,6-anhidrogalaktosa namun memiliki tiga gugus ester sulfat (Venugopal, 2011). Menurut Philips *and* Williams (2009), kappa karagenan memiliki 22% ester sulfat dan 33% 3,6-anhidrogalaktosa, iota karagenan memiliki 32% ester sulfat dan 26% 3,6-anhidrogalaktosa dan lambda karagenan memiliki 37% ester sulfat. Komponen tersebut akan mempengaruhi kekuatan gel, tekstur, kelarutan, suhu leleh dan sineresis. Kappa karagenan mempunyai sifat gel yang kuat, kaku, warna gel sedikit buram dan mudah mengalami sineresis. Iota karagenan mempunyai sifat gel yang lebih elastis, lebih stabil ketika didinginkan dan tidak mudah mengalami sineresis, sedangkan lambda karagenan tidak membentuk gel (McHugh, 2003). Konsentrasi karagenan yang ditambahkan dalam permen *jelly* sebesar 0,02 – 2 %, tetapi hal tersebut dapat mempengaruhi total gula, kadar abu, tekstur, dan kadar air permen *jelly* yang dihasilkan (Wijana *et al.*, 2014).

Kelarutan karagenan dalam air dipengaruhi oleh adanya beberapa faktor diantaranya tipe karagenan, temperatur, pH, jenis ion tandingan dan zat-zat terlarut lainnya. Gugus hidroksil dan sulfat pada karagenan bersifat hidrofilik sedangkan gugus 3,6-anhidro-D-galaktosa lebih hidrofobik. Vande Velde (2002) menyatakan bahwa karagenan dapat membentuk gel secara *reversibel* artinya dapat membentuk gel pada saat pendinginan dan kembali cair pada saat dipanaskan. Pembentukan gel disebabkan karena terbentuknya struktur heliks rangkap yang tidak terjadi pada suhu tinggi. Karagenan dalam larutan memiliki stabilitas maksimum pada pH 9 dan akan terhidrolisis pada pH dibawah 3,5. Hidrolisis asam akan terjadi jika karagenan berada dalam bentuk larutan, hidrolisis akan meningkat sesuai dengan peningkatan suhu. Larutan karagenan akan menurun viskositasnya jika pHnya diturunkan dibawah 4,3 (Imeson, 2000). Kappa dan iota karagenan dapat digunakan sebagai pembentuk gel pada pH rendah, tetapi tidak mudah terhidrolisis sehingga tidak dapat digunakan dalam pengolahan pangan. Penurunan pH menyebabkan terjadinya hidrolisis dari ikatan



glikosidik yang mengakibatkan kehilangan viskositas. Hidrolisis dipengaruhi oleh pH, temperatur dan waktu. Hidrolisis dipercepat oleh panas pada pH rendah (Moirano, 1977).

Viskositas suatu hidrokoloid dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsentrasi karagenan, temperatur, jenis karagenan, berat molekul dan adanya molekul-molekul lain (Necas dan Bartosikova, 2013). Karagenan bersifat larut dalam air, polimer, dan biasanya membentuk larutan yang sangat kental. Viskositas karagenan tergantung pada konsentrasi, temperatur, adanya zat terlarut lain, dan jenis karagenan serta berat molekulnya. Jika konsentrasi karagenan meningkat maka viskositasnya akan meningkat secara logaritmik. Viskositas akan menurun secara progresif dengan adanya peningkatan suhu, pada konsentrasi 1,5% dan suhu 75°C nilai viskositas karagenan berkisar antara 5 – 800 cP (FAO 1990).

Viskositas larutan karagenan terutama disebabkan oleh sifat karagenan sebagai polielektrolit. Gaya tolakan (repulsion) antar muatan-muatan negatif sepanjang rantai polimer yaitu gugus sulfat, mengakibatkan rantai molekul menegang. Karena sifat hidrofiliknya, polimer tersebut dikelilingi oleh molekul-molekul air yang terimobilisasi, sehingga menyebabkan larutan karagenan bersifat kental (Guiseley *et al.*, 1980). Moirano (1977) mengemukakan bahwa semakin kecil kandungan sulfat, maka nilai viskositasnya juga semakin kecil, tetapi konsistensi gelnya semakin meningkat.

#### 2.3.4 Air

Air tidak cukup hanya dipandang sebagai bahan pelarut saja. Terkadang beberapa kegagalan dalam prosesnya disebabkan oleh penggunaan air dengan jumlah dan kualitas yang tidak sesuai. Proses inversi yang tidak terkontrol dan diskolorisasi terkadang dapat dipicu oleh air. Karena itu perlu diperhatikan tingkat keasaman, kesadahan, kandungan mineral, dan lain-lain. Industri besar umumnya memiliki pretreatment water, bahkan terkadang diperlukan proses demineralisasi.

Penggunaan air dalam jumlah yang tepat juga mempengaruhi efisiensi proses pemasakan dan penggunaan energi. Proses pemasakan sendiri bisa dilakukan

dalam kondisi tekanan atmosfer atau dengan aplikasi tekanan vakum, sehingga proses pemasakan bisa dilakukan dengan suhu lebih rendah dan waktu lebih singkat. Hal ini baik untuk mengontrol proses inversi yang tidak diinginkan. Intinya, kondisi yang ideal adalah penggunaan sesedikit mungkin air, serta pemasakan yang cepat pada suhu serendah mungkin. Air sering diabaikan sebagai bahan.

Fungsi utama air adalah melarutkan gula, sehingga yang terpenting dipastikan gula larut secara sempurna. Air yang dipergunakan harus memenuhi syarat sebagai air minum. Nilai pH air juga harus diperhatikan. Jika pH asam dapat menyebabkan inversi sukrosa dan warna gelap, sedangkan jika pH alkali (basa) dapat menyebabkan berkerak.

#### **2.4 Syarat Mutu Permen Jelly**

Permen *jelly* merupakan permen yang dibuat dari air atau sari buah dan bahan pembentuk gel, yang berpenampilan jernih transparan serta mempunyai tekstur dengan kekenyalan tertentu. Bahan pembentuk gel yang biasa digunakan antara lain gelatin, karagenan dan agar. Permen *jelly* tergolong dalam semi basah, oleh karena itu produk ini cepat rusak bila tidak dikemas secara baik. Penambahan bahan pengawet diperlukan untuk memperpanjang waktu simpannya.

Permen *jelly* mempunyai tekstur dengan kekenyalan tertentu. Prinsip pengolahan pangan semi basah yaitu dengan menurunkan Aw pada tingkat tertentu sehingga mikroba patogen tidak dapat tumbuh. Permen *jelly* merupakan produk permen semi basah dengan kadar air antara 20-40% dari berat dan Aw antara 0.95-1,00. Pada kondisi telah cukup untuk menghambat aktivitas mikrobiologi dan biokimia sehingga pada kondisi ini tidak terjadi kerusakan (Minarni, 1996).

Pembentukan gel terjadi hanya dalam satu rentang pH yang sempit. Kondisi pH yang optimum untuk pembentukan gel berada dekat dengan pH 3,2. Dibawah nilai ini didapatkan kekuatan gel menurun dengan pelan-pelan, diatas nilai pH 3,5 tidak ada kesempatan pembentukan gel pada rentang kadar bahan padat terlarut



normal. Rentang kadar bahan padat terlarut optimum diperoleh sedikit diatas 65% (Desrosier, 1988).

Kealotan dan tekstur permen *jelly* banyak tergantung pada bahan gel yang digunakan. Permen *jelly* gelatin mempunyai konsistensi yang lunak dan bersifat seperti karet, permen *jelly* karagenan menghasilkan gel yang kuat, *jelly* agar-agar lunak dengan tekstur rapuh. Pektin menghasilkan gel yang rapuh dan lunak tapi menghasilkan gel yang baik pada pH rendah (Buckle *et.al.*, 1987).

## 2.5 Pembuatan Permen Jelly

Permen *jelly* merupakan permen lunak yang terbuat dari campuran sari buah-buahan, bahan pembentuk gel atau dengan penambahan essens untuk menghasilkan berbagai macam rasa, dengan bentuk fisik jernih transparan serta mempunyai tekstur kenyal seperti permen karet. Metode pembuatan permen *jelly* meliputi pencampuran gula yang dimasak dengan bahan yang diperlukan dan penambahan bahan pembentuk gel seperti gelatin sehingga menghasilkan cita rasa dan aroma yang menarik. Bahan pembentuk gel yang biasa digunakan antara lain gelatin, karagenan atau agar-agar (Malik, 2010). Pembuatan permen karet dan *jelly* meliputi pembuatan campuran gula yang dimasak dengan kandungan padatan yang diperlukan dan penambahan bahan pembentuk gel (Buckle *et al.*, 1987).

Menurut Hidayat dan Ikarisztiana (2004), karakteristik umum permen *jelly* yaitu bersifat kenyal bervariasi dari agak lembut sampai agak keras dan memiliki rasa manis dengan aroma buah. Komponen yang umum digunakan adalah sirup glukosa, asam sitrat, dan gelatin. Pada umumnya pembuatan permen *jelly* menggunakan gula, asam sitrat dan pembentuk gel. Bahan pembentuk gel yang digunakan bersifat reversibel yaitu jika gel dipanaskan akan membentuk cairan dan bila didinginkan akan membentuk gel kembali (Hambali *et al.*, 2004).

Permen *jelly* diolah dengan cara mengupas buah terlebih dahulu dengan menggunakan pisau *stainless steel*, kemudian buah ditimbang dan diblender dengan penambahan air yang ditentukan beratnya. Setelah itu disaring dan diperoleh sari buah murni. Sari buah murni dimasak dengan penambahan sukrosa, karagenan sampai suhu 90-100°C. Setelah itu adonan dituang ke dalam loyang

atau cetakan dan dibiarkan pada suhu ruang. Ketika sudah dingin adonan dipotong kecil-kecil kemudian dilakukan pengeringan dengan oven atau dibawah matahari. Pemasakan permen *jelly* hingga menghasilkan padatan 75% (Koswara, 2009). Produk pangan memiliki syarat mutu agar produk yang dihasilkan memiliki nilai gizi maupun keamanan yang dapat menjamin keselamatan dalam mengkonsumsinya ataupun sebagai sarana bagi konsumen untuk mengetahui baik tidaknya suatu produk. Menurut SNI 3547.02-2008, permen *jelly* termasuk kembang gula lunak *jelly*, yaitu kembang gula bertekstur lunak yang diproses dengan penambahan komponen hidrokoloid seperti agar, gum, pektin, pati, karagenan, gelatin, dan lain – lain yang digunakan untuk modifikasi tekstur sehingga menghasilkan produk yang kenyal.

Suhu yang digunakan pada pembuatan permen *jelly* berkisar antara 70°C-110°C. Penggunaan suhu tersebut tergantung pada kandungan padatan dalam larutan selain itu juga tergantung tekstur yang diinginkan dari jenis permen yang berbeda. Misalnya dari jenis permen *jelly*, sifat yang diinginkan yaitu memiliki tekstur yang lunak, kenyal, tidak keras dan dapat dikunyah (Koswara, 2009). Penambahan karagenan dalam pembuatan permen *jelly* juga mempengaruhi hasil akhir permen, dari berbagai formulasi pembuatan permen *jelly* penambahan karagenan yaitu antara 0,02-2%. Hal tersebut juga tergantung dari permen yang diinginkan. Untuk menghasilkan permen dengan hasil akhir yang baik, maka perlu mempertimbangkan suhu dan karagenan. Suhu dan karagenan yang tepat yaitu, 70°C-80°C dan 2-4% dikarenakan penggunaan suhu dan karagenan tersebut merupakan yang paling optimum dalam pembuatan permen *jelly*. Faktor yang mempengaruhi pembuatan permen yaitu pemilihan buah, penambahan gula, penggunaan bahan pengental dan pemasakan.

Perubahan yang terjadi selama pembuatan permen *jelly* yaitu pembentukan gel. Menurut Fardiaz (1989), pembentukan gel adalah suatu fenomena penggabungan atau pengikatan silang rantai-rantai polimer sehingga terbentuk suatu jala tiga dimensi bersambungan. Selanjutnya jala ini menangkap atau mengimobilisasikan air di dalamnya dan membentuk struktur yang kuat dan kaku. Sifat pembentukan gel ini beragam dari satu jenis hidrokoloid ke jenis lain,

tergantung pada jenisnya. Gel mempunyai sifat seperti padatan, khususnya sifat elastis dan kekakuan. Kappa-karagenan dan iota-karagenan merupakan fraksi yang mampu membentuk gel dalam air dan bersifat *reversible* yaitu meleleh jika dipanaskan dan membentuk gel kembali jika didinginkan. Proses pemanasan dengan suhu yang lebih tinggi dari suhu pembentukan gel akan mengakibatkan polimer karagenan dalam larutan menjadi *random coil* (acak). Bila suhu diturunkan, maka polimer akan membentuk struktur *double helix* (pilinan ganda) dan apabila penurunan suhu terus dilanjutkan polimer-polimer ini akan terikat silang secara kuat dan dengan makin bertambahnya bentuk heliks akan terbentuk agregat yang bertanggung jawab terhadap terbentuknya gel yang kuat (Glicksman, 1969). Jika diteruskan, ada kemungkinan proses pembentukan agregat terus terjadi dan gel akan mengerut sambil melepaskan air (Fardiaz, 1989).

Syarat mutu permen lunak menurut (SNI 3547.02-2008) dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.2** Syarat mutu permen lunak (SNI 3547.02-2008)

No	Kriteria Uji	Satuan	Jelly
1.	Keadaan		
	Rasa		Normal
	Bau		Normal
2.	Kadar Air	%fraksi massa	Max 20
3.	Kadar Abu	%fraksi massa	Max 3
4.	Gula reduksi (gula invert)	%fraksi massa	Max 25
5.	Sakarosa	%fraksi massa	Min 27
6.	Cemaran logam		
	Timbal (Pb)	mg/kg	Max 2
	Tembaga (Cu)	mg/kg	Max 2
	Timah (Sn)	mg/kg	Max 4
	Raksa (Hg)	mg/kg	Max 0.03
7.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Max 1
8.	Cemaran mikroba		
	Bakteri coliform	AMP/g	Max 20
	E. coli	AMP/g	< 3
	Salmonella		Negatif/25g
	Staphilococcus aureus	koloni/g	Max $1 \times 10^2$
	Kapang dan khamir	koloni/g	Max $1 \times 10^2$

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 2008.

### **BAB 3. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan Hasil Pertanian, dan Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, dimulai pada bulan Juli 2017 hingga Juli 2018.

#### **3.2 Bahan dan Alat Penelitian**

##### **3.2.1 Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam pembuatan permen *jelly* meliputi buah nanas varietas Cayenne yang diperoleh dari pasar Tanjung-Jember, sukrosa, karagenan, dan air matang. Bahan kimia yang digunakan : aquades, amilum 1%, iodine, HCL 4N, indikator PP, NaOH 50%, larutan Luff Schoorl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20% dan 15%, KI 20%, Natriosulfat 0,1N, Al(OH), Yodium.

##### **3.2.2 Alat Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi blender, neraca analitik, kompor gas, panci, gelas ukur, baskom, sendok, alat penyaring, stopwatch, pisau dan cetakan. Alat yang digunakan untuk analisa : neraca analitik, cawan porselin, oven, tanur, desikator, stopwatch, tang penjepit, blender, cawan aluminium, labu takar, kertas saring, pipet merek pyrex, bulb pipet, erlenmeyer pyrex, kuvet, hotplate, waterbath, thermometer, rheotex type SD-70011.

#### **3.3 Pelaksanaan Penelitian**

##### **3.3.1 Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor yaitu konsentrasi Karagenan (A) dan Suhu Pemanasan (B), konsentrasi yang digunakan pada faktor A (2%, 3%, dan 4% (b/v)) sedangkan faktor B (70°C, 80°C, 90°C). Perlakuan tersebut dirancang secara faktorial diperoleh 9 kombinasi perlakuan dan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan.

##### **3.3.2 Rancangan Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu sebagai berikut.



### 3.3.2.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui pembentukan gel dan suhu pemanasan yang terjadi pada saat pembuatan permen *jelly* jantung buah nanas. Pada pembuatan permen *jelly* jantung buah nanas, sebanyak 100 ml sari jantung buah nanas dilakukan pencampuran dengan penambahan karagenan 0,75%, 1,50% dan 2,25% (b/v) serta sukrosa 30% (b/v), setelah itu dilakukan pemanasan dengan suhu 70°C, 90°C dan 110°C selama kurang lebih 15 menit. Kemudian dilakukan pendinginan suhu ruang selama 30 menit dan penambahan asam sitrat 0,1% (b/v). Penuangan dalam cetakan dan pengeringan dengan suhu 50°C selama 24 jam setelah itu pendinginan suhu 18°C selama 12 jam dan diperoleh permen *jelly*.

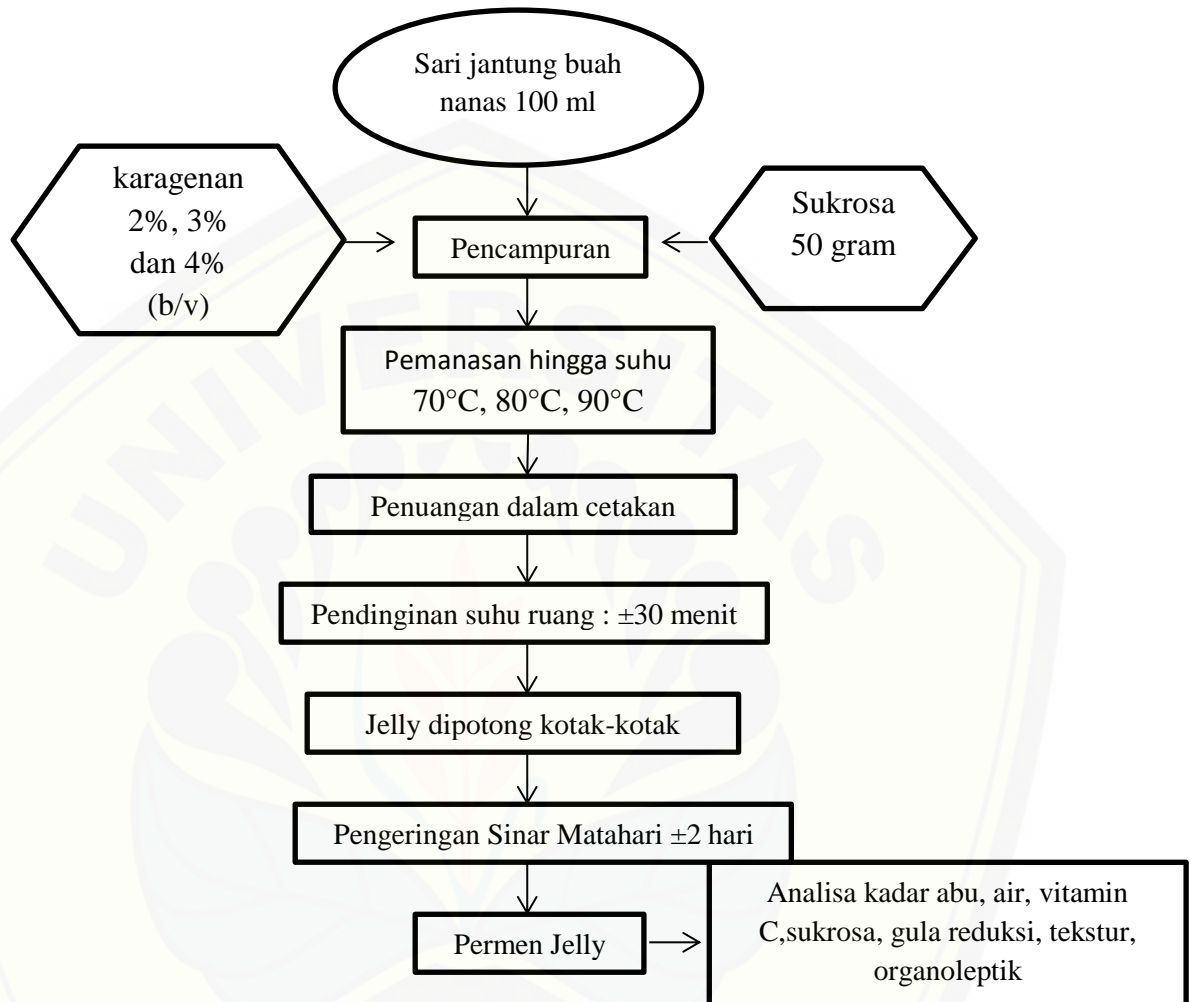
### 3.3.2.2 Pembuatan sari jantung buah nanas

Sari jantung buah nanas digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan permen *jelly*. Buah nanas di sortasi kemudian dilakukan pengupasan kulitnya (diperoleh limbah kulit buah nanas), setelah itu dilakukan pencucian dengan air bersih (diperoleh limbah cair) dan pemisahan antara jantung buah nanas dan daging buah nanas. Jantung buah nanas ditimbang sebanyak 100 gram dan dilakukan penghancuran dengan menambahkan air matang sebanyak 100 ml. Kemudian dilakukan penyaringan (diperoleh ampas dari sari jantung buah nanas) untuk memperoleh sari jantung buah nanas 100 ml.

### 3.3.2.3 Pembuatan permen *jelly* sari jantung buah nanas

Sari jantung buah nanas sebanyak 100 ml ditambah sukrosa 50 gram, karagenan 2%, 3%, 4% (b/v) dilakukan pencampuran dan dipanaskan hingga mencapai suhu 70°C, 80°C, 90°C. Setelah itu dilakukan penuangan dalam cetakan dan didinginkan pada suhu ruang  $\pm 30$  menit. Kemudian *jelly* tersebut dipotong kotak-kotak dan dilakukan pengeringan dibawah sinar matahari  $\pm 2$  hari. Permen *jelly* yang diperoleh dilakukan analisa kadar air, kadar abu, vitamin C, gula reduksi, sukrosa, tekstur serta organoleptik.

Skema pembuatan permen *jelly* sari jantung buah nanas dapat dilihat pada Gambar. 3.1



Gambar 3.1 Skema pembuatan permen *jelly* sari jantung buah nanas

### 3.4 Variabel Penelitian

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Uji tekstur metode rheotex (Subagio *et al.*, 2003)
- b. Uji kadar air (AOAC, 2005)
- c. Uji kadar abu (AOAC, 2005)
- d. Uji kadar vitamin C (Apriyantono *et al.*, 1989)
- e. Uji kadar sukrosa metode Luff Schoorl (Manikharda, 2011)
- f. Uji gula reduksi metode Luff Schoorl (Sudarmadji *et al.*, 1989)
- g. Uji sifat organoleptik metode skala hedonik



h. Uji efektivitas (Galmo *et al.*,1984)

### 3.5 Prosedur Analisis

#### 3.5.1 Uji tekstur metode rheotex

Pengukuran ini dilakukan dengan cara menusukkan jarum rheotex pada sampel di tiga titik yang berbeda. Adapun cara pengukuran tekstur menggunakan rheotex yaitu dengan menyiapkan dan mengatur skala pada titik nol, kemudian sampel diletakkan pada meja objek yang tersedia pada alat rheotex. Tombol start ditekan dan tunggu hingga jarum menusuk sampel dan jarum rheotex menunjuk skala terakhir dengan indikasi nilai kedalaman 5mm. Setelah itu skala yang tertera dalam satuan gram dicatat sebagai nilai hitung.

#### 3.5.2 Uji kadar air

Sebanyak 2 gram contoh ditimbang secara teliti dalam cawan alumunium yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya. Cawan kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105-110°C selama tiga jam. Cawan dikeluarkan dan didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang. Pengeringan dilanjutkan lagi dan setiap setengah jam didinginkan dan ditimbang sampai diperoleh bobot yang konstan. Kadar air dihitung dengan persamaan berikut :

$$\%kadar\ air = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan : A = Bobot cawan kosong (gram)

B = Bobot cawan dan sampel (gram)

C = Bobot cawan dan sampel setelah dioven (gram)

#### 3.5.3 Uji kadar abu

Hal pertama yang dilakukan untuk uji kadar abu metode gravimetri yaitu mengkeringkan cawan porselin dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam, kemudian mendinginkan cawan porselin selama 15 menit dalam desikator, dan ditimbang. Setelah itu masukkan sampel 1,5-2 gram, kemudian dimasukkan ke dalam tanur yang suhunya 600°C selama 3 jam dan dinginkan di luar tanur sampai suhu  $\pm 120^{\circ}\text{C}$ , lalu dimasukkan dalam desikator. Cawan porselin dan abu

ditimbang sehingga didapat berat konstan. Tahap terakhir adalah menghitung kadar abu.

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{C-B}{A} \times 100\%$$

Keterangan : A = Bobot sampel (gram)

B = Bobot cawan porselin (gram)

C = Bobot cawan porselin setelah pengabuan (gram)

#### 3.5.4 Uji kadar vitamin C

Kandungan vitamin C ditentukan berdasarkan titrasi iodin. Pengujian kadar vitamin C menggunakan 200 gram bahan yang telah dihancurkan menggunakan blender sampai diperoleh slurry. Sebanyak 10 gram dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dengan penambahan aquades sampai tanda tera. Bahan selanjutnya disaring untuk memperoleh filtrat. Filtrat diambil sebanyak 5 ml dengan pipet dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 125 ml, lalu ditambahkan 2 ml indikator amilum 1% dan aquades 20 ml. Larutan tersebut dititrasi dengan iod 0,01 N sampai terjadi perubahan warna (biru keunguan). Perhitungan vitamin C dengan standarisasi larutan iodin yaitu pada setiap 1 ml 0,01 N iodin ekuivalen dengan 0,88 mg vitamin C.

$$(\text{mg}/100\text{gram}) \text{ vitamin C} = \frac{\text{Faktor Pengenceran} \times \text{ml} \times 0,88\text{mg}}{\text{gram bahan}} \times 100\%$$

#### 3.5.5 Uji kadar sukrosa metode Luff Schoorl

Mula – mula 5-25 gram sampel ditambahkan dengan 200 ml aquades dan 40 ml HCl 4 N lalu dipanaskan dengan waterbath pada suhu 70°C selama 10 menit. Penambahan HCl berfungsi untuk hidrolisis polisakarida menjadi monosakarida dengan bantuan panas pada proses pemanasan. Kemudian sampel ditambahkan 3 tetes indikator PP yang berfungsi sebagai indikator asam dan basa serta penambahan 20 ml NaOH 50 % untuk menetralisasi larutan dari asam ke netral. Sampel diencerkan sampai 100 ml dan diambil 10 ml filtratnya, kemudian ditambahkan larutan Luff Schoorl. Dipanaskan diatas pemanas sampai muncul endapan merah bata, endapan merah ini muncul karena larutan Luff schoorl mereduksi ion cupri  $\text{Cu}^{2+}$  menjadi cupri  $\text{Cu}^{+}$ .

Setelah itu ditambahkan 10 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20% dan 5 mL KI 20% lalu dititrasi dengan Natriosulfat 0,1 N sampai warna kuning pucat, dimana saat penambahan KI 20% terjadi reaksi I dengan Na-thiosulfat ( titrasi ). Dan penambahan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> berfungsi untuk melarutkan endapan Cu<sub>2</sub>O pada sampel. Kemudian ditambahkan 3 tetes Amilum 1% dan titrasi dilanjutkan dengan Natriosulfat 0,1 N sampai warna biru hilang.

$$\frac{\text{Faktor Pengenceran} \times \text{AT}}{\text{mg bahan}} \times 100\%$$

### 3.5.6 Uji gula reduksi metode Luff Schoorl

Timbang bahan padat yang sudah dihaluskan sebanyak 1 gram atau bahan cair sebanyak 1 ml tergantung gula reduksinya dan dipindahkan kedalam labu takar kemudian tambahkan 50 ml aquades. Tambahkan bubuk Al (OH), penambahan penjernih ini diberikan tetes demi tetes sampai penetesan dari reagensia tidak menimbulkan pengerusan lagi. Setelah itu tambahkan aquades sampai tanda dan disaring. Kemudian filtrat ditampung dalam labu takar 250 ml. Ambil 15 ml filtrat yang diperkirakan mengandung 15-60 mg gula reduksi dan tambahkan 15 ml larutan luff schoorl dalam erlenmeyer. Kemudian dibuat perlakuan blanko yaitu 15 ml larutan luff schoorl dengan 15 ml aquades. Setelah itu ditambah beberapa butir batu didih, erlenmeyer dihubungkan dengan pendingin balik, kemudian dididihkan. Diusahakan 2 menit sudah mendidih. Tahap selanjutnya didinginkan dan ditambahkan 15 ml KI 20% dan ditambahkan 10 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 15%. Yodium yang dibebaskan dititrasi dengan larutan Na-thiosulfat 0,1N memakai indikator pati sebanyak 2-3 ml. Untuk memperjelas perubahan warna pada akhir titrasi maka sebaiknya pati diberikan pada saat titrasi hampir berakhir.

$$\text{gula reduksi} = \frac{\text{Faktor Pengenceran} \times \text{AT} \times 100\%}{\text{mg bahan}}$$

### 3.5.7 Uji sifat organoleptik metode skala hedonik

Uji organoleptik metode hedonik dilakukan menggunakan 25 panelis tidak terlatih. Parameter yang diuji meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, kekenyalan dan keseluruhan. Kepada panelis disajikan sampel yang diberi kode 3 digit acak kemudian panelis diminta untuk memberikan penilaiannya terhadap sampel yang disajikan dengan mengisi kuisioner berdasarkan tingkat kesukaan sesuai dengan skala penilaian sebagai berikut:

1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Agak tidak suka
4. Agak suka
5. Suka
6. Sangat suka
7. Amat sangat suka

### 3.5.8 Uji efektivitas

Untuk mengetahui kombinasi perlakuan terbaik dilakukan uji efektivitas berdasarkan metode indeks efektivitas (De Garmo *et al.*, 1984). Prosedur perhitungan uji efektivitas sebagai berikut :

- a. Membuat bobot nilai pada masing-masing variabel dengan angka relatif sebesar 0-1. Bobot nilai yang diberikan tergantung pada kontribusi masing-masing variable terhadap sifat mutu produk.
- b. Menentukan nilai terbaik dan terjelek dari data pengamatan.
- c. Menentukan bobot normal variabel yaitu bobot variabel dibagi dengan bobot total.
- d. Menghitung nilai efektivitas dengan rumus :

$$\text{Nilai efektivitas} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$

Menjumlahkan nilai hasil dari semua variabel dengan kombinasi perlakuan terbaik dipilih dari kombinasi perlakuan dengan nilai total tertinggi.

### 3.6 Analisa Data

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisa menggunakan ANOVA. Jika ada perbedaan nyata maka dilakukan uji lanjut DNMRT (*Duncan New Multiple Range Test*) dengan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,5$ ). Hasil yang didapatkan kemudian disajikan dalam bentuk grafik.





## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Karakteristik permen *jelly* jantung buah nanas dengan konsentrasi penambahan karagenan yang semakin rendah akan meningkatkan kadar air, vitamin C, warna, aroma, rasa, dan kesukaan keseluruhan, namun menurunkan tekstur, kadar abu, gula reduksi, sukrosa, tekstur organoleptik dan daya kunyah permen *jelly* jantung buah nanas. Karakteristik permen *jelly* jantung buah nanas dengan suhu pemanasan yang semakin tinggi akan meningkatkan tekstur, kadar abu, gula reduksi, sukrosa, tekstur organoleptik dan daya kunyah, namun menurunkan kadar air, vitamin C, warna, aroma, rasa dan kesukaan keseluruhan permen *jelly* jantung buah nanas.

Permen *jelly* jantung buah nanas dengan sifat-sifat baik dan disukai diperoleh pada kombinasi perlakuan penambahan konsentrasi karagenan 3% dan suhu pemanasan 90°C dengan nilai efektivitas 0,66. Perlakuan tersebut memiliki rata-rata nilai tekstur  $376,47 \pm 0,71$  g/mm; kadar air  $16,16 \pm 0,37\%$ ; kadar abu  $1,26 \pm 0,24\%$ ; vitamin C  $12,80 \pm 0,69\%$ ; gula reduksi  $11,90 \pm 0,02\%$ ; sukrosa  $28,55 \pm 0,24\%$ ; organoleptik warna 3,76 (agak suka); organoleptik aroma 4,04 (agak suka); organoleptik rasa 4,28 (agak suka); organoleptik tekstur 4,6 (suka); organoleptik daya kunyah 4,76 (suka); organoleptik keseluruhan 4,12 (agak suka).

### 5.2 Saran

Dari penelitian ini, diharapkan adanya penelitian lebih lanjut untuk analisa kandungan serat dari permen *jelly* jantung buah nanas.



## DAFTAR PUSTAKA

- Albrecht, J.A. 2010. *Let's Preserve : Jams, Jellies, and Preserves*. University of Nebraska-Lincoln and United States Department of Agriculture. United States of America.
- AOAC. 2005. *Official Method of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist. Benyamin Franklin Station. Washington D.C.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedarnawati, dan S. Budiyo. 1989. *Analisis pangan*, PAU Pangan dan Gizi, IPB Bogor.
- BSN, 2008. SNI 3547.2-2008. Revisi Kembang Gula Lunak (Jelly). Departemen Perindustrian.
- Buckle, K.A. R.A. Edward G.H. Flet dan M. Wotton, 1987. *Ilmu Pangan* Diterjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono. UI Press. Jakarta.
- Campo, V.L., D. F. Kawono., D. B. D. S. Jr and I. Carvalho. 2009. *Carrageenans: Biological Properties, Chemical Modifications and Structural Analysis-A Review*. Carbohydrate Polymer. Elsevier. 77 : 167-180
- Candra, P.P. 2012. Kualitas Fruitghurt Hasil Fermentasi Limbah Nanas (Ananas Comosus) dengan Penambahan *Lactobacillus Bulgaricus* Pada Konsentrasi yang Berbeda. *Jurnal Publikasi* (1) :8-17. Surakarta : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Dalimartha, S. 2001. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia* Jilid 2. Nanas. h. 140- 145. Jakarta : Trubus Agriwidya.
- De Garmo, E.P., W.G. Sullivan., dan C.R. Candra. 1984. *Engineering Economi*. 7th edition. Mc Millan Publ. Co. New York.
- Desrosier, N.W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerjemah M. Muljoharjo. UI Press. Jakarta.
- Diharmi, A., Fardiaz,D., Andarwulan,N., dan Heruwati,E.S., 2011. Karakteristik Karagenan Hasil Isolasi *Eucheuma spinosum* (alga merah) dari Perairan Sumenep Madura. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 16 (1) :117-124
- Diniyah, N., Wijanarko, S. B. & Purnomo, H. 2012. Teknologi Pengolahan Gula Coklat Cair Nira Siwalan (*Borassus flabellifer L.*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 23 (1): 53-62
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1981. Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia. Departemen Kesehatan RI. Jakarta
- Estiasih, T dan K. Ahmadi. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Eveline., Santoso,J., dan Widjaya, I. 2009. Pengaruh Konsentrasi dan Rasio Gelatin dari Kulit Ikan Patin dan Kappa Karagenan dari *eucheuma cottonii* pada Pembuatan Jeli. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 7(2): 55-75.

- FAO. 1990. *Integrated Plant Nutrition Systems : State of The Art*. Commission on Fertilizers. 11th. Session, 4-6.
- Fardiaz, D. 1989. *Hidrokoloid dalam Industri Pangan, Buku, dan Monograf*. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB.
- Farida A, 2008. Jilid 3. Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Faridah, L. 2001. Studi Tentang Pembuatan Tepung Instan Karagenan dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 101 hal.
- Fitriani, Shanti. 2008. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Beberapa Mutu Manisan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbing L.*) Kering. *Jurnal Teknologi Pangan 7*: 32-37
- Glicksman. 1969. *Food Hydrocolloids*. Boca Raton FL : CRC Press.
- Guiseley KB, Stanley NF, Whitehouse PA. 1980. *Carrageenan*. Di dalam: Davids RL (editor). *Hand Book of Water Soluble Gums and Resins*. New York, Toronto, London: Mc Graw Hill Book Company.
- Hambali, E., A. Suryani dan N. Widianingsih. 2004. *Membuat Aneka Olahan Mangga*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Harijono., Kusnadi,J., dan Mustikasari, S.A. 2001. Pengaruh Kadar Karagenan dan Total Padatan Terlarut Sari Buah Apel Muda terhadap Aspek Kualitas Permen Jeli. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 2(2): 110 – 116.
- Harun. 2013. Karakteristik Fisika Kimia Karagenan Rumput Laut Jenis *Kappaphycus alvarezii* Pada Umum Panen yang Berbeda di Perairan Desa Tihengo Kabupaten Gorontalo Utara. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. (1) : 5-6
- Hidayat, N. dan Ikarisziana, K. 2004. *Membuat Permen Jelly*. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Imeson A. 2006. *Carrageenan*. Di dalam Philips GO and Williams PA, editor. *Hand book of hydrocolloid*. Second edition. Wood head publishing. England.
- Imeson, A. 2010. *Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents*. Wiley Blackwell. India. pp. 73-79
- Imeson, A. P., 2000. Carrageenan di dalam Handbook of Hydrocolloids. G. O. Badan riset Kelautan dan Perikanan. 2003. *Proyek riset Kelautan dan Perikanan*. Jakarta: Departemen Kelautan dan Perikanan
- Irfandi. 2005. "Karakterisasi Morfologi Lima Populasi Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr.*)". Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Jackson, E. B. 1995. *Sugar Confectionery Manufacture*. London: Blackie Academic & Profesional.

- Jumri. 2014. Mutu permen *jelly* buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan penambahan karagenan dan gum arab. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Juwita, W. P., Herla R. dan Era Y. 2014. Pengaruh Konsentrasi Pektin dan Karagenan Terhadap Mutu Permen Jelly Jahe. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* 2(2): 42-50.
- Koswara, S. (2009). Teknologi Modifikasi Pati. Retrieved from <http://tekpan.unimus.ac.id:http://tekpan.unimus.ac.id/wpcontent/uploads/2013/07/TEKNOLOGI MODIFIKASI-PATI.pdf>
- Kristiani, E.B. 2003. *Sifat Fisika dan Organoleptik dari Fruit Leather Mangga (Mangifera indica L.) dengan Berbagai Konsentrasi Gula*. Semarang: Teknologi Pangan.
- Latief, J.H. 1989. Mempelajari Jenis Dan Proporsi Bahan-Bahan Pembentuk Gel Dalam Pengolahan Jeli Agar. *Skripsi*. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Malik. 2010. *Pembuatan Permen Jelly*. Medan: Universitas Sumatra Utara
- Manikharda, 2011, Perbandingan Metode Dan Verifikasi Analisis Total Karbohidrat Dengan Metode Luff Schoorl Dan Anthrone Sulfat, *Jurnal, Institut Pertanian Bogor*. Diakses tanggal 3 Mei 2013, <<http://fateta.ipb.ac.id/index.php/Viewdocument/22-MANIKHARDA-F24061217.pdf>>
- Margono, 1997. *Studi Berbagai Perlakuan Pemisahan Karagenan pada Ekstraksi Alga Laut*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB, Bogor.
- McHugh, D. J. 2003. *A Guide to the Seaweed Industry*. FAO Fisheries Technical Paper. Australia. pp. 61-65
- Minarni. 1996. Mempelajari Pembuatan Dan Penyimpanan Permen Jelly Gelatin dari sari Buah Kweni. *Skripsi*. Bogor : Fateta IPB.
- Moirano AL. 1977. *Sulphated Seaweed Polysaccharides In Food Colloids*. Graham MD (editor). The AVI Publishing Company Inc. Westpoint Connecticut. 347 – 381 p.
- Muljohardjo, Muchji. 1984 . *Nanas dan Teknologi Pengolahannya (Ananas comosus) (L) Merr*. Yogyakarta : Liberty.
- Necas, J., dan Bartosikova, L., 2013, Carrageenan : a review, Review Article, *Veterinarni Medicina*, 58, 187–205.
- Nicol, W.M. 1979. *Sucrose and Food Technology*. Edited by G.G Birch and K.J. Parker. Applied Science Publisher Ltd. London.
- Nursalim,. and Razali 2007. Response surface Analysis of extract yield and flavor intensity of brazilian cherry (*Eugenia uniflora L.*) obtained by supercritical carbon dioxide extraction. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 10, 189–194.

- Octaviani, L.F., 2014. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Gula terhadap Aktivitas Antioksidan dan Tingkat Penerimaan Sari Buah Buni (*Antidesma bunius*). *Skripsi*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Paryanto, I., Fachruddin, A., dan Sumaryono, W. 1999. *Diversifikasi Sukrosa Menjadi Produk Lain*. Serpong: P3GI.
- Philips, G. O. And P. A. Williams. 2009. *Handbook of Hydrocolloids (Second Edition)*. Woodhead Publishing Limited. Washington. pp. 77-80
- Prahasta, Arief. 2009. *Agribisnis Nanas*. Bandung : Pustaka Grafika.
- Pramitasari, D. 2010. Penambahan ekstrak jahe (*Zingiber officinale Rosc*) dalam pembuatan susu kedelai bubuk instan dengan metode spray drying, komposisi kimia, sifat sensoris dan aktivitas antioksidan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Purnomo, H. 1995. *Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*. UI Press, Jakarta.
- Rahayu, P., 2006. Perbedaan Penggunaan Jenis Bahan Pengenyal Terhadap Kualitas Kembang Gula. *Skripsi*. Semarang : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Rohjani, L. 2000. *Proses Pengolahan Short Nougat dan Permen, Jelly (Pektin Gelatin)* Universitas Katholik Widya Mandala, Surabaya.
- S. Istini, Anggadireja, J. T., A. Zatnika, dan H. Purwoto. (2006). *Rumput Laut*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soekarto, S. T. 1990. *Dasar-Dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan*. PAU Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Subagio A, WS Windrati, Y Witono. 2003. Pengaruh penambahan isolat protein koro pedang (*Canavalia ensiformis L.*) terhadap Karakteristik cake. *Tekno. dan Industri Pangan*. 14(2):136-143.
- Sudarmadji, S. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberti, Yogyakarta.
- Therkelsen, G. H. 1993. *Carrageenan*, (dalam *Industrial Gums: Polysaccharides and Their Derivatives Third Edition*, R.L. Whistler and J.N. BeMiller, Eds.), San Diego: Academia Press, Inc, 145-180.
- Van de Velde, F., Knutsen, S.H., Usov, A.I., Romella, H.S., and Cerezo, A.S., 2002, "1H and 13 C High Resolution NMR Spectroscopy of Carrageenans: Application in Research and Industry", *Trend in Food Science and Technology*, 13, 73-92.
- Widiantoko, R. 2010. *Fondant Komposisi dan Fungsinya*, Gramedia, Jakarta.
- Wijana, S. Arie. F.M. Theresia D. 2014. *Pembuatan Permen Jelly dari Buah Nanas (ananas comocuc L) (Kajian Konsentrasi Karagenan dan Gelatin)*. FTP UNIBRAW. Malang.



Winarno, F. G., 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Winarno, F.G. 1990. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Penerbit Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.

Wahyuni HD. Mempelajari pembuatan hard candy dari gul invert sebagai alternatif pengganti sirup glukosa. *Skripsi*. Bogor: Fateta, IPB; 1998.





## LAMPIRAN

**Lampiran 4.1.** Hasil Analisa Tekstur Permen jelly Jantung Buah Nanas**Lampiran 4.1.1.** Data Hasil Analisa Tekstur Permen jelly Jantung Buah Nanas

Suhu Pemanasan (°C)	Konsentrasi Karagenan (%)	Ulangan			Jumlah	Rerata	STDEV
		U1	U2	U3			
70	2	205,2	204,5	203,5	613,2	204,40	0,85
	3	220,2	221,6	222,1	663,9	221,30	0,98
	4	232,7	233,6	233,8	700,1	233,37	0,59
80	2	302,9	303,5	303,6	910,0	303,33	0,38
	3	322,9	323,6	324,4	970,9	323,63	0,75
	4	334,1	336,0	334,9	1005,0	335,00	0,95
90	2	358,1	357,2	356,9	1072,2	357,40	0,62
	3	377,1	376,6	375,7	1129,4	376,47	0,71
	4	382,5	384,0	384,3	1150,8	383,60	0,96

**Lampiran 4.1.2.** Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap Tekstur Permen jelly Jantung Buah Nanas

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F Tabel		Keterangan
					5%	1%	
Kelompok	2	1,42	0,71				
Perlakuan	8	112601,62	14075,20	23578,75	2,59	3,89	BN
A	2	108686,41	54343,20	91035,61	3,63	6,23	BN
B	2	3880,10	1940,05	3249,96	3,63	6,23	BN
AB	4	35,12	8,78	14,71	3,01	4,77	BN
Galat	16	9,55	0,60				
Total	26	0,00					

**Lampiran 4.1.3.** Tabel Uji Lanjut DNMRT Pengaruh Perlakuan Terhadap Tekstur Permen jelly Jantung Buah Nanas

P	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Nilai Jarak R (9, 18, 0.05)</b>	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	3,37	3,39
<b>Nilai DNMRT 5%</b>	1,32	1,39	1,43	1,46	1,48	1,49	1,50	1,51

**Lampiran 4.1.4.** Tabel Notasi Perlakuan pada Tekstur Permen jelly Jantung Buah Nanas

Rata-rata	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Notasi
204,40	204,40	221,30	233,37	303,33	323,63	335	357,40	376,47	383,60	A
221,30	0,00	221,30								B
233,37	16,90	0,00	233,37							C
303,33	28,97	12,07	0,00	303,33						D
323,63	98,93	82,03	69,97	0,00	323,63					E
335,00	119,23	102,33	90,27	20,30	0,00	335,00				F
357,40	130,60	113,70	101,63	31,67	11,37	0,00	357,40			G
376,47	153,00	136,10	124,03	54,07	33,77	22,40	0,00	376,47		H
383,60	172,07	155,17	143,10	73,13	52,83	41,47	19,07	0,00	383,60	I
	179,20	162,30	150,23	80,27	59,97	48,60	26,20	7,13	0,00	

**Lampiran 4.2.** Hasil Analisa Kadar Air Permen jelly Jantung Buah Nanas

**Lampiran 4.2.1.** Data Hasil Analisa Kadar Air Permen jelly Jantung Buah Nanas

Suhu Pemanasan (°C)	Konsentrasi Karagenan (%)	Ulangan			Jumlah	Rerata	STDEV
		U1	U2	U3			
70	2	17,98	18,84	18,69	55,51	18,50	0,46
	3	17,74	16,67	17,80	52,21	17,40	0,64
	4	17,87	17,56	16,89	52,32	17,44	0,50
80	2	17,98	18,57	18,68	55,23	18,41	0,38
	3	17,70	16,61	17,45	51,76	17,25	0,57
	4	17,20	17,09	16,98	51,27	17,09	0,11
90	2	17,30	18,16	18,30	53,76	17,92	0,54
	3	16,48	15,75	16,26	48,49	16,16	0,37
	4	15,98	15,78	15,52	47,28	15,76	0,23

**Lampiran 4.2.2.** Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Air Permen jelly Jantung Buah Nanas

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F Tabel		Keterangan
					5%	1%	
Kelompok	2	0,15	0,07				
Perlakuan	8	20,39	2,55	11,59	2,59	3,89	BN
A	2	7,03	3,52	15,98	3,63	6,23	BN
B	2	12,34	6,17	28,05	3,63	6,23	BN
AB	4	1,02	0,25	1,16	3,01	4,77	BSN
Galat	16	3,52	0,22				
Total	26	0,00					

**Lampiran 4.2.3.** Tabel Uji Lanjut DNMRT Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Air Permen jelly Jantung Buah Nanas

P	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Nilai Jarak R (9, 18, 0.05)</b>	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	3,37	3,39
<b>Nilai DNMRT 5%</b>	0,80	0,84	0,87	0,89	0,90	0,91	0,91	0,92

**Lampiran 4.2.4.** Tabel Notasi Perlakuan pada Kadar Air Permen jelly Jantung Buah Nanas

Rata-rata	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Notasi
15,76	15,76	16,16	17,09	17,25	17,40	17,44	17,92	18,41	18,50	A
16,16	0,40	0,00								A
17,09	1,33	0,93	0,00							B
17,25	1,49	1,09	0,16	0,00						B
17,40	1,64	1,24	0,31	0,15	0,00					B
17,44	1,68	1,28	0,35	0,19	0,04	0,00				B
17,92	2,16	1,76	0,83	0,67	0,52	0,48	0,00			BC
18,41	2,65	2,25	1,32	1,16	1,01	0,97	0,49	0,00		C
18,50	2,74	2,34	1,41	1,25	1,10	1,06	0,58	0,09	0,00	C

**Lampiran 4.3.** Hasil Analisa Kadar Abu Permen jelly Jantung Buah Nanas**Lampiran 4.3.1.** Data Hasil Analisa Kadar Abu Permen jellly Jantung Buah Nanas

Suhu Pemanasan (°C)	Konsentrasi Karagenan (%)	Ulangan			Jumlah	Rerata	STDEV
		U1	U2	U3			
70	2	0,56	0,38	0,60	1,54	0,51	0,12
	3	0,61	0,63	0,60	1,84	0,61	0,02
	4	1,24	1,20	1,26	3,70	1,23	0,03
80	2	0,76	0,77	0,79	2,32	0,77	0,02
	3	1,07	1,08	1,10	3,25	1,08	0,02
	4	1,28	1,25	1,23	3,76	1,25	0,03
90	2	0,88	0,89	0,87	2,64	0,88	0,01
	3	0,98	1,40	1,39	3,77	1,26	0,24
	4	1,32	1,22	1,38	3,92	1,31	0,08

**Lampiran 4.3.2.** Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Abu Permen jelly Jantung Buah Nanas

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F Tabel		Keterangan
					5%	1%	
Kelompok	2	0,02	0,01				
Perlakuan	8	2,21	0,28	30,77	6,04	3,89	BN
A	2	0,62	0,31	34,29	3,63	6,23	BN
B	2	1,32	0,66	73,70	3,63	6,23	BN
AB	4	0,27	0,07	7,55	3,01	4,77	BN
Galat	16	0,14	0,01				
Total	26	0,00					

**Lampiran 4.3.3.** Tabel Uji Lanjut DNMRT Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Abu Permen jelly Jantung Buah Nanas

<b>P</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Nilai Jarak R (9, 18, 0.05)</b>	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	3,37	3,39
<b>Nilai DNMRT 5%</b>	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19

**Lampiran 4.3.4.** Tabel Notasi Perlakuan pada Kadar Abu Permen jelly Jantung Buah Nanas

Rata-rata	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Notasi
0,51	0,51	0,61	0,77	0,88	1,08	1,23	1,25	1,26	1,31	
0,51	0,00									A
0,61	0,10	0,00								AB
0,77	0,26	0,16	0,00							B
0,88	0,37	0,27	0,11	0,00						C
1,08	0,57	0,47	0,31	0,20	0,00					D
1,23	0,72	0,62	0,46	0,35	0,15	0,00				D
1,25	0,74	0,64	0,48	0,37	0,17	0,02	0,00			D
1,26	0,74	0,64	0,48	0,38	0,17	0,02	0,00	0,00		DE
1,31	0,79	0,69	0,53	0,43	0,22	0,07	0,05	0,05	0,00	E



**Lampiran 4.4.** Hasil Analisa Vitamin C Permen jelly Jantung Buah Nanas**Lampiran 4.4.1.** Data Hasil Analisa Vitamin C Permen jellly Jantung Buah Nanas

Suhu Pemanasan (°C)	Konsentrasi Karagenan (%)	Ulangan			Jumlah	Rerata	STDEV
		U1	U2	U3			
70	2	13,84	13,50	13,84	41,18	13,73	0,20
	3	13,83	13,70	13,25	10,78	13,59	0,30
	4	13,50	13,30	13,50	40,30	13,43	0,12
80	2	13,42	13,42	13,54	40,38	13,46	0,07
	3	12,99	12,70	13,00	38,69	12,90	0,17
	4	12,83	12,75	12,50	38,08	12,69	0,17
90	2	12,00	13,27	13,27	38,54	12,85	0,73
	3	13,14	12,00	13,25	38,39	12,80	0,69
	4	12,45	11,95	12,45	36,85	12,28	0,29

**Lampiran 4.4.2.** Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap Vitamin C Permen jelly Jantung Buah Nanas

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F Tabel		Keterangan
					5%	1%	
Kelompok	2	0,24	0,12				
Perlakuan	8	5,71	0,71	4,80	2,59	3,89	BN
A	2	4,05	2,03	13,62	3,63	6,23	BN
B	2	1,32	0,66	4,44	3,63	6,23	BSN
AB	4	0,34	0,08	0,57	3,01	4,77	TBN
Galat	16	2,38	0,15				
Total	26	0,00					

**Lampiran 4.4.3.** Tabel Uji Lanjut DNMRT Pengaruh Perlakuan Terhadap Vitamin C Permen jelly Jantung Buah Nanas

P	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Nilai Jarak R (9, 18, 0.05)</b>	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	3,37	3,39
<b>Nilai DNMRT 5%</b>	0,66	0,69	0,71	0,73	0,74	0,75	0,75	0,75

**Lampiran 4.4.4.** Tabel Notasi Perlakuan pada Vitamin C Permen jelly Jantung Buah Nanas

Rata-rata	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Notasi
12,28	12,28	12,69	12,80	12,85	12,90	13,43	13,46	13,59	13,73	A
12,28	0,00									A
12,69	0,41	0,00								A
12,80	0,51	0,10	0,00							A
12,85	0,56	0,15	0,05	0,00						A
12,90	0,61	0,20	0,10	0,05	0,00					A
13,43	1,15	0,74	0,64	0,59	0,54	0,00				B
13,46	1,18	0,77	0,66	0,61	0,56	0,03	0,00			B
13,59	1,31	0,90	0,80	0,75	0,70	0,16	0,13	0,00		C
13,73	1,44	1,03	0,93	0,88	0,83	0,29	0,27	0,13	0,00	D

**Lampiran 4.5.** Hasil Analisa Sukrosa Permen jelly Jantung Buah Nanas**Lampiran 4.5.1.** Data Hasil Analisa Sukrosa Permen jellly Jantung Buah Nanas

Suhu Pemanasan (°C)	Konsentrasi Karagenan (%)	Ulangan			Jumlah	Rerata	STDEV
		U1	U2	U3			
70	2	27,54	27,67	27,22	82,43	27,48	0,23
	3	27,72	27,86	27,52	83,10	27,70	0,17
	4	27,72	27,59	27,84	83,15	27,72	0,13
80	2	28,09	28,26	27,00	83,35	27,78	0,68
	3	28,12	28,12	28,24	84,48	28,16	0,07
	4	28,13	27,99	28,45	84,57	28,19	0,24
90	2	28,52	28,39	28,66	85,57	28,52	0,14
	3	28,54	28,32	28,80	85,66	28,55	0,24
	4	28,64	28,77	28,85	86,26	28,75	0,11

**Lampiran 4.5.2.** Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap Sukrosa Permen jelly Jantung Buah Nanas

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F Tabel		Keterangan
					5%	1%	
Kelompok	2	0,01	0,01				
Perlakuan	8	4,86	0,61	6,87	2,59	3,89	BN
A	2	4,35	2,17	24,59	3,63	6,23	BN
B	2	0,41	0,20	2,31	3,63	6,23	BSN
AB	4	0,10	0,03	0,29	3,01	4,77	TBN
Galat	16	1,41	0,09				
Total	26	0,00					

**Lampiran 4.5.3.** Tabel Uji Lanjut DNMRT Pengaruh Perlakuan Terhadap Sukrosa Permen jelly Jantung Buah Nanas

<b>P</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Nilai Jarak R (9, 18, 0.05)</b>	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	3,37	3,39
<b>Nilai DNMRT 5%</b>	0,51	0,54	0,55	0,56	0,57	0,57	0,58	0,58

**Lampiran 4.5.4.** Tabel Notasi Perlakuan pada Sukrosa Permen jelly Jantung Buah Nanas

Rata-rata	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Notasi
27,48	27,48	27,70	27,72	27,78	28,16	28,19	28,52	28,55	28,75	A
27,70	0,00	0,00								A
27,72	0,22	0,02	0,00							A
27,78	0,24	0,08	0,07	0,00						AB
28,16	0,31	0,46	0,44	0,38	0,00					B
28,19	0,68	0,49	0,47	0,41	0,03	0,00				BC
28,52	0,71	0,82	0,81	0,74	0,36	0,33	0,00			C
28,55	1,05	0,85	0,84	0,77	0,39	0,36	0,03	0,00		CD
28,75	1,08	1,05	1,04	0,97	0,59	0,56	0,23	0,20	0,00	D

**Lampiran 4.6.** Hasil Analisa Gula Reduksi Permen jelly Jantung Buah Nanas**Lampiran 4.6.1.** Data Hasil Analisa Gula Reduksi Permen jelly Jantung Buah Nanas

Suhu Pemanasan (°C)	Konsentrasi Karagenan (%)	Ulangan			Jumlah	Rerata	STDEV
		U1	U2	U3			
70	2	10,80	10,85	10,75	32,40	10,80	0,05
	3	11,07	10,86	10,79	32,72	10,91	0,15
	4	11,09	10,98	11,07	33,14	11,05	0,06
80	2	11,55	11,50	11,45	34,50	11,50	0,05
	3	11,61	11,65	11,70	34,96	11,65	0,05
	4	11,68	11,58	11,72	34,98	11,66	0,07
90	2	11,83	11,88	11,81	35,52	11,84	0,04
	3	11,89	11,92	11,90	35,71	11,90	0,02
	4	12,00	11,89	12,10	35,99	12,00	0,11

**Lampiran 4.6.2.** Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap Gula Reduksi Permen jelly Jantung Buah Nanas

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F Tabel		Keterangan
					5%	1%	
Kelompok	2	0,01	0,005				
Perlakuan	8	4,85	0,61	108,38	2,59	3,89	BN
A	2	4,67	2,34	417,58	3,63	6,23	BN
B	2	0,16	0,08	14,28	3,63	6,23	BN
AB	4	0,02	0,005	0,82	3,01	4,77	TBN
Galat	16	0,09	0,01				
Total	26	0,00					



**Lampiran 4.6.3.** Tabel Uji Lanjut DNMRT Pengaruh Perlakuan Terhadap Gula Reduksi Permen jelly Jantung Buah Nanas

P	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Nilai Jarak R (9, 18, 0.05)</b>	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	3,37	3,39
<b>Nilai DNMRT 5%</b>	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15

**Lampiran 4.6.4.** Tabel Notasi Perlakuan pada Gula Reduksi Permen jelly Jantung Buah Nanas

Rata-rata	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Notasi
10,80	10,80	10,91	11,05	11,50	11,65	11,66	11,84	11,90	12,00	
10,80	0,00									A
10,91	0,11	0,00								A
11,05	0,25	0,14	0,00							B
11,50	0,70	0,59	0,45	0,00						C
11,65	0,85	0,75	0,61	0,15	0,00					D
11,66	0,86	0,75	0,61	0,16	0,01	0,00				D
11,84	1,04	0,93	0,79	0,34	0,19	0,18	0,00			E
11,90	1,10	1,00	0,86	0,40	0,25	0,24	0,06	0,00		EF
12,00	1,20	1,09	0,95	0,50	0,34	0,34	0,16	0,09	0,00	F

**Lampiran 4.7.** Hasil Uji Organoleptik Warna Permen jelly Jantung Buah Nanas**Lampiran 4.7.1.** Data Hasil Uji Organoleptik Warna

No.	Kode Sampel									Total
	152	258	859	629	374	739	516	431	951	
1	5	7	5	6	6	5	4	3	3	44
2	5	5	5	4	4	4	4	2	3	36
3	6	6	5	5	5	5	5	5	4	46
4	5	5	5	4	4	3	4	4	3	37
5	5	3	3	3	3	4	4	4	3	32
6	6	5	7	5	6	4	2	4	1	40
7	5	5	5	5	5	5	5	5	4	44
8	6	6	6	4	4	4	3	3	3	39
9	7	6	6	5	5	4	4	2	2	41
10	4	4	6	6	5	4	3	3	1	36
11	5	5	4	3	4	4	3	1	2	31
12	6	6	4	3	5	5	4	4	4	41
13	4	4	4	6	4	3	4	4	5	38
14	5	4	2	3	4	5	3	4	2	32
15	5	5	5	5	4	5	4	4	3	40
16	5	3	4	3	3	3	3	3	4	31
17	6	6	6	5	6	5	4	4	3	45
18	6	6	6	5	5	5	5	4	3	45
19	5	5	5	5	3	4	4	4	3	38
20	5	5	5	5	5	5	5	5	3	43
21	5	5	5	5	5	5	5	5	2	42
22	6	5	5	7	5	6	5	6	3	48
23	5	4	5	5	3	4	5	4	3	38
24	4	4	4	5	4	4	5	4	4	38
25	5	6	5	4	3	4	3	3	3	36
<b>total</b>	131	125	122	116	110	109	100	94	74	981
rerata	5,24	5	4,88	4,64	4,4	4,36	4	3,76	2,96	39,24

**Lampiran 4.8.** Hasil Uji Organoleptik Rasa Permen jelly Jantung Buah Nanas**Lampiran 4.8.1.** Data Hasil Uji Organoleptik Rasa

No.	Kode Sampel									Total
	152	258	859	629	374	739	516	431	951	
1	5	4	3	5	4	5	5	5	5	41
2	5	4	5	4	4	4	3	3	4	36
3	5	6	6	4	4	6	5	5	3	44
4	5	5	4	5	4	4	5	4	6	42
5	3	4	3	3	5	4	4	4	4	34
6	6	4	2	5	4	2	4	7	1	35
7	4	5	6	5	4	4	7	4	5	44
8	6	6	6	4	4	4	3	4	2	39
9	2	2	2	3	5	3	7	5	7	36
10	4	5	4	6	6	6	6	6	4	47
11	4	5	3	3	5	3	3	1	4	31
12	4	4	3	4	4	4	2	2	3	30
13	4	3	5	5	3	4	3	4	5	36
14	4	4	4	2	3	4	2	2	4	29
15	4	3	4	3	4	4	5	3	3	33
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
17	6	5	6	6	6	4	4	4	5	46
18	4	4	6	4	4	4	6	6	4	42
19	5	3	4	3	5	3	4	4	5	36
20	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
21	4	3	3	5	3	4	4	4	4	34
22	7	5	4	7	7	6	7	7	4	54
23	5	5	5	4	4	4	3	4	4	38
24	4	5	3	5	3	4	4	4	3	35
25	5	4	2	5	2	5	4	5	2	34
<b>total</b>	115	108	103	110	107	105	110	107	101	966
rerata	4,6	4,32	4,12	4,4	4,28	4,2	4,4	4,28	4,04	38,64

**Lampiran 4.9.** Hasil Uji Organoleptik Aroma Permen jelly Jantung Buah Nanas**Lampiran 4.9.1.** Data Hasil Uji Organoleptik Aroma

No.	Kode Sampel									Total
	152	258	859	629	374	739	516	431	951	
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36
2	5	5	5	4	5	4	5	4	3	40
3	6	5	6	4	5	5	7	4	5	47
4	5	4	5	5	5	3	5	4	3	39
5	4	4	3	3	4	4	4	4	4	34
6	3	5	6	3	2	7	3	6	5	40
7	5	5	5	5	5	3	5	5	5	43
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
9	1	5	2	5	5	2	7	3	3	33
10	5	5	5	6	6	6	5	6	5	49
11	5	5	4	3	4	5	3	1	2	32
12	4	3	4	4	4	3	4	3	4	33
13	5	4	3	5	3	3	2	4	4	33
14	4	4	4	3	3	3	4	3	3	31
15	5	5	5	5	4	5	4	4	4	41
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36
17	5	5	5	5	5	5	4	5	4	43
18	5	5	4	5	5	5	5	5	5	44
19	4	5	4	4	4	5	3	4	3	36
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36
21	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
22	7	5	5	7	5	6	4	6	6	51
23	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
24	5	4	5	4	3	3	3	3	3	33
25	5	4	3	3	5	4	4	2	4	34
<b>total</b>	113	112	108	108	107	106	106	101	100	961
rerata	4,52	4,48	4,32	4,32	4,28	4,24	4,24	4,04	4	38,44

**Lampiran 4.10.** Hasil Uji Organoleptik Tekstur Permen jelly Jantung Buah Nanas

**Lampiran 4.10.1.** Data Hasil Uji Organoleptik Tekstur

No.	Kode Sampel									Total
	152	258	859	629	374	739	516	431	951	
1	7	6	5	4	5	4	5	6	5	47
2	2	2	3	4	4	5	4	4	5	33
3	4	5	5	5	6	5	4	6	6	46
4	5	5	3	4	5	4	5	4	6	41
5	5	4	4	5	4	3	4	4	3	36
6	1	2	6	3	5	7	3	5	6	38
7	2	5	5	4	4	4	5	5	6	40
8	3	3	3	2	6	4	2	6	6	35
9	7	7	4	4	2	3	7	2	1	37
10	4	5	5	6	6	4	6	5	5	46
11	5	4	1	4	4	5	5	5	5	38
12	3	3	2	3	4	4	2	5	4	30
13	4	5	5	4	5	7	4	4	5	43
14	2	4	4	4	2	2	4	4	2	28
15	5	5	4	5	5	4	5	5	4	42
16	4	3	3	3	4	3	3	4	5	32
17	5	5	5	6	5	6	5	6	6	49
18	4	4	4	4	4	5	5	5	5	40
19	5	4	5	4	3	4	4	4	5	38
20	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
21	4	4	4	3	4	5	4	3	4	35
22	3	4	5	4	4	5	3	5	7	40
23	2	5	5	3	4	4	6	3	3	35
24	5	3	5	3	6	3	2	5	3	35
25	2	2	5	3	3	5	2	5	5	32
<b>total</b>	98	104	105	99	109	110	104	115	117	961
rerata	3,92	4,16	4,2	3,96	4,36	4,4	4,16	4,6	4,68	38,44



**Lampiran 4.11.** Hasil Uji Organoleptik Daya Kunyah Permen jelly Jantung Buah Nanas

**Lampiran 4.11.1.** Data Hasil Uji Organoleptik Daya Kunyah

No.	Kode Sampel									Total
	152	258	859	629	374	739	516	431	951	
1	6	5	6	5	5	4	5	6	7	49
2	4	3	2	2	5	5	5	5	4	35
3	5	5	5	5	6	4	6	5	6	47
4	5	4	6	6	5	4	5	6	5	46
5	4	4	4	3	4	3	3	5	4	34
6	4	6	5	4	6	7	4	6	6	48
7	4	5	5	3	4	4	5	4	5	39
8	2	2	3	2	4	4	7	6	6	36
9	5	7	7	5	4	4	5	6	5	48
10	6	6	6	6	5	5	5	4	5	48
11	5	3	4	5	5	4	4	4	6	40
12	3	2	2	3	4	4	3	3	4	28
13	4	5	5	5	6	7	5	6	4	47
14	2	2	3	4	4	3	4	4	4	30
15	5	4	4	5	5	4	5	4	5	41
16	3	4	5	5	4	3	3	4	4	35
17	6	5	5	6	5	6	6	6	6	51
18	5	6	6	5	5	6	6	5	5	49
19	4	5	4	5	3	5	4	5	5	40
20	5	5	5	5	5	5	4	5	5	44
21	3	3	3	4	3	5	4	3	4	32
22	5	6	5	3	4	6	4	6	4	43
23	4	5	5	5	5	5	6	3	3	41
24	3	4	3	5	5	4	2	3	3	32
25	2	3	4	2	3	4	3	5	5	31
<b>total</b>	104	109	112	108	114	115	113	119	120	1014
rerata	4,16	4,36	4,48	4,32	4,56	4,6	4,52	4,76	4,8	40,56

**Lampiran 4.12.** Hasil Uji Organoleptik Kesukaan Keseluruhan Permen jelly  
Jantung Buah Nanas

**Lampiran 4.12.1.** Data Hasil Uji Organoleptik Kesukaan Keseluruhan

No.	Kode Sampel									Total
	152	258	859	629	374	739	516	431	951	
1	5	6	6	6	5	4	6	5	5	48
2	5	4	5	4	4	4	3	2	2	33
3	6	6	5	5	6	5	4	5	4	46
4	6	5	5	5	5	4	4	5	5	44
5	4	4	2	3	6	5	2	3	4	33
6	6	5	4	6	5	5	5	4	3	43
7	5	5	6	4	4	3	3	6	4	40
8	6	6	6	5	4	4	4	4	4	43
9	5	5	7	7	7	6	6	5	5	53
10	6	6	7	6	6	7	7	5	4	54
11	5	6	5	4	5	5	3	4	3	40
12	4	5	3	4	4	4	3	3	4	34
13	5	4	5	6	5	4	5	4	5	43
14	5	5	5	2	3	4	2	2	4	32
15	4	4	5	4	4	5	4	4	4	38
16	5	4	4	4	4	3	4	5	4	37
17	6	6	6	6	5	6	5	4	4	48
18	5	5	6	5	5	4	5	5	4	44
19	5	4	5	4	3	5	4	4	5	39
20	5	5	5	5	5	5	5	5	4	44
21	4	4	3	5	4	3	4	4	4	35
22	7	6	4	7	5	6	6	5	4	50
23	4	5	5	4	4	3	5	4	3	37
24	4	5	3	3	5	2	4	3	3	32
25	4	4	2	4	4	1	4	3	1	27
<b>total</b>	126	124	119	118	117	107	107	103	96	1017
rerata	5,04	4,96	4,76	4,72	4,68	4,28	4,28	4,12	3,84	40,68

**Lampiran 4.13.** Hasil Uji Efektivitas Permen jelly Jantung Buah Nanas**Lampiran 4.13.1.** Hasil Pengamatan Uji efektivitas

Parameter	Data terjelek	Data terbaik	Perlakuan								
			A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Kadar Abu	0,51	1,31	0,51	0,61	1,23	0,77	1,08	1,25	0,88	1,26	1,31
Kadar Air	18,5	15,76	18,50	17,40	17,44	18,41	17,25	17,09	17,92	16,16	15,76
Vitamin C	12,28	13,73	13,73	13,59	13,43	13,46	12,90	12,69	12,85	12,80	12,28
Sukrosa	27,48	28,75	27,48	27,70	27,72	27,78	28,16	28,19	28,52	28,55	28,75
Gula Reduksi	10,8	12	10,80	10,91	11,05	11,50	11,65	11,66	11,84	11,90	12
Tekstur	204,4	383,6	204,40	221,30	233,37	303,33	323,63	335,00	357,40	376,47	383,60
Kesukaan warna	2,96	5,24	2,96	3,76	4	4,36	4,4	4,64	4,88	5	5,24
Kesukaan aroma	4	4,52	4,52	4,48	4,32	4,32	4,28	4,24	4,24	4,04	4
Kesukaan rasa	4,04	4,6	4,6	4,32	4,12	4,4	4,28	4,2	4,4	4,28	4,04
Kesukaantekstur	3,92	4,68	3,92	4,16	4,2	3,96	4,36	4,4	4,16	4,6	4,68
daya kunyah	4,16	4,8	4,16	4,36	4,48	4,32	4,56	4,6	4,52	4,76	4,8
Keseluruhan	3,84	5,04	5,04	4,96	4,76	4,72	4,68	4,28	4,28	4,12	3,84

