



**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK
PERMEN *JELLY* BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)
DENGAN VARIASI KONSENTRASI BUBUK KAYU MANIS
(*Cinnamon burmanii*) DAN GELATIN**

SKRIPSI

Oleh

**Aminatus Sholikhah
NIM 171710101132**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK
PERMEN *JELLY* BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)
DENGAN VARIASI KONSENTRASI BUBUK KAYU MANIS
(*Cinnamon burmanii*) DAN GELATIN**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

Aminatus Sholikhah
NIM 171710101132

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai rasa terima kasih yang tidak terkira kepada:

1. Orangtua tercinta, ibuku Safikyah dan bapakku Saripan yang telah memberikan banyak kasih sayang, cinta, doa, waktu, dukungan, serta semangat yang luar biasa;
2. Kakak Ika Silfiah Agustin dan Agus Buani Indra, serta adikku Azqiyatul Anjani, yang selalu bersedia mendengarkan dan memberikan dukungan mental untuk terus bertahan dan menyelesaikan studi ini;
3. Guru-guru saya sejak TK hingga Perguruan Tinggi yang telah memberikan dan mengajarkan ilmu yang tak terhingga manfaatnya;
4. Seluruh sahabat dan teman-teman yang selalu berbagi semangat dan fikiran untuk terus bertahan dan menyelesaikan studi di FTP;
5. Untuk siapapun yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, saya ucapkan terima kasih banyak telah membantu saya hingga detik ini.
6. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

“Jika tak mampu bersaing dengan para shalihin dalam ibadahnya, berlombalah dengan para pendosa dalam istighfarnya”

-Ibnu Rajab-

“Jangan bandingkan dirimu dengan siapapun di dunia ini karena jika kamu melakukan hal ini, kamu sesungguhnya sedang merendahkan dirimu sendiri”

-Bill Gates-

“.....Sesungguhnya sesudah kesulitan itu adalah kemudahan, sesungguhnya kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhanlah kamu berharap”

(QS Alam Nasyrat 94;6-8)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aminatus Sholikhah

NIM : 171710101132

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Permen *Jelly* Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Variasi Konsentrasi Bubuk Kayu Manis (*Cinnamon burmanii*) dan Gelatin”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan kepada institusi maupun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isi laporan ini sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 18 Desember 2019

Yang menyatakan,

Aminatus Sholikhah
NIM 171710101132

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK
PERMEN *JELLY* BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)
DENGAN VARIASI KONSENTRASI BUBUK KAYU MANIS
(*Cinnamon burmanii*) DAN GELATIN**

Oleh

Aminatus Sholikhah
NIM 171710101132

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Herlina, M.P
Dosen pembimbing Anggota : Ahmad Nafi, S.TP., M.P

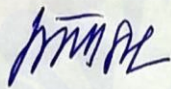
PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Permen *Jelly* Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Variasi Konsentrasi Bubuk Kayu Manis (*Cinnamon burmanii*) dan Gelatin”, merupakan karya Aminatus Sholikhah Nim 171710101132 telah diuji dan disahkan pada:

Hari/tanggal : Rabu/ 18 Desember 2019

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

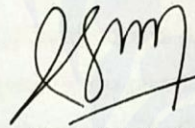
Dosen Pembimbing Utama



Dr. Ir. Herlina, M.P

NIP 196605181993022001

Dosen Pembimbing Anggota




Ahmad Nafi, S.TP., M.P

NIP 197804032003121003

Tim Penguji

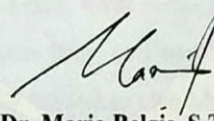
Ketua



Ir. Giyarto, M. Sc

NIP 196607181993031013

Anggota



Dr. Maria Belgis, S.TP., M.P

NIDN. 0027127806

Mengesahkan,

Dean Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember



Woro Soekarno, S.TP., M.Eng.

NIP 196809231994031009

RINGKASAN

“Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Permen Jelly Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Variasi Konsentrasi Bubuk Kayu Manis (*Cinnamon burmanii*) dan Gelatin” Aminatus Sholikhah; 171710101132; 2019; 76 halaman; Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Permen *jelly* disukai oleh berbagai kalangan dan termasuk jenis kembang gula lunak (*soft candy*) yang terbuat dari sari buah dengan penambahan bahan pembentuk gel. Sari buah yang biasanya digunakan dalam pembuatan permen *jelly* memiliki rasa kuat, warna dan atau pektin tinggi salah satunya buah naga merah. Buah naga merah yang memiliki tampilan eksotik, warna menarik dan rasa yang manis, serta kandungan pektin cukup tinggi sehingga cocok digunakan sebagai bahan pembuatan permen *jelly*. Keunggulan buah naga merah dengan betasianin, yang merupakan pigmen warna merah, dapat berperan sebagai antioksidan yang baik. Buah naga merah memiliki kelemahan yaitu aromanya kurang kuat. Peningkatan aroma permen *jelly* buah naga merah dapat dilakukan dengan penambahan bahan beraroma kuat, seperti kayu manis. Kayu manis mengandung sinamaldehyd yang dapat memberikan aroma khas yang kuat dan harum, serta memiliki aktivitas antioksidan. Mutu permen *jelly* ditentukan oleh tekstur permen yang berbentuk gel. Gelatin banyak digunakan dalam pembuatan permen *jelly* karena bersifat *heat reversible*. Permen *jelly* yang menggunakan gelatin memiliki tekstur lebih elastis dan tingkat sineresisnya rendah. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui pengaruh variasi konsentrasi bubuk kayu manis dan gelatin terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik permen *jelly* buah naga merah, (2) mengetahui perlakuan yang menghasilkan permen *jelly* buah naga merah dengan karakteristik yang terbaik.

Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu variasi konsentrasi bubuk kayu manis (A) dan konsentrasi gelatin (B). Konsentrasi bubuk kayu manis terdiri dari 0,5%; 1% dan 1,5% (b/b).

Konsentrasi gelatin terdiri dari 7,5%; 10% dan 12,5% (b/b). Parameter yang diamati meliputi warna (kecerahan), tekstur, kadar air, kadar abu, aktivitas antioksidan, dan organoleptik warna, aroma, kekenyalan, rasa, keseluruhan. Data hasil pengujian diolah menggunakan metode analisis keragaman (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi bubuk kayu manis berpengaruh nyata terhadap warna (kecerahan) dan aktivitas antioksidan terhadap permen *jelly* buah naga merah. Konsentrasi gelatin berpengaruh nyata terhadap tekstur dan kadar air permen *jelly* buah naga merah. Konsentrasi bubuk kayu manis dan gelatin berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter kekenyalan, rasa, dan keseluruhan namun berpengaruh tidak nyata pada parameter warna dan aroma. Perlakuan terbaik yang terpilih yaitu konsentrasi bubuk kayu manis 0,5% dan konsentrasi gelatin 12,5% dengan karakteristik warna (kecerahan) 52,01°; tekstur (kekerasan) 35,60 g/3 mm; kadar air 21,92%; kadar abu 0,5%; aktivitas antioksidan 27,04%; kesukaan warna 5,47; kesukaan aroma 4,80; kesukaan kekenyalan 5,53; kesukaan rasa 5,23 dan kesukaan keseluruhan 5,53.

SUMMARY

"Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Red Dragon Fruit (*Hylocereus Polyrhizus*) Jelly Candy Added with Cinnamon (*Cinnamom Burmani*) Powder and Gelatine" Aminatus Sholikhah; 171710101132; 2019; 76 pages; Departement of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Jelly candy is likable by various groups and it is a type of soft candy that is produced from fruit juice with the addition of gelling agents. Red dragon fruit juice has an exotic appearance, attractive colors, sweet taste, and high pectin that are suitable for the jelly candy ingredient. The advantage of red dragon fruit contains *betacyanin* as an antioxidant. Red dragon fruit weak in the aroma, hence cinnamon was added to improve the aroma of it. Moreover, cinnamon contains *cinnamaldehyde* that not only provides a strong and fragrant aroma but also shows high antioxidative activity. The quality of jelly candy is determined by the texture of the gel-shaped candy. Gelatine is widely used in the process of making jelly candy because of its heat reversible. Jelly candy with gelatine has a more elastic texture and low level of *syneresis*. This study was purposed to (1) determine the effect of the variations in the concentration of cinnamon powder and gelatin on the physical, chemical, and organoleptic properties of red dragon fruit jelly candy, (2) determine the treatment that produces red dragon fruit jelly candy with the best characteristics.

The study was conducted using the Completely Randomized Design with two factors, namely variations in the concentration of cinnamon powder (A) and gelatin (B). The concentration of cinnamon powder consists of 0,5%; 1% and 1,5% (b/b). Gelatin concentration consists of 7,5%; 10% and 12,5% (b/b). The parameters observed included color (brightness), texture, moisture content, ash content, antioxidant activity, and organoleptic color, aroma, elasticity, flavor, overall. The data obtained were processed using the diversity analysis method (ANOVA) and if

there were real differences then continued using the Duncan's Multiple Range Test (DMRT) with a level of 5%.

The results show that the concentration of cinnamon powder significantly affected the color (brightness) and antioxidant activity of the red dragon fruit jelly candy. Gelatin concentration significantly affected the texture and moisture content of red dragon fruit jelly candy. The concentration of cinnamon powder and gelatin significantly affected the preference level of panelists on the elasticity, flavor, and overall parameters, while the effect was not significant on the color and aroma parameters. The best selected treatments were the concentration of cinnamon powder 0,5% and gelatin 12,5% with color characteristics (brightness) 52,01°; texture (hardness) 35,60 g/ 3 mm; Moisture content 21,92%; ash content 0,5%; antioxidant activity 27,04%; color preference 5,47; aroma preference 4,80; elasticity preference 5,53; flavor preference 5,23 and the overall preference 5,53.

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala penyertaan, berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Permen Jelly Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Variasi Konsentrasi Bubuk Kayu Manis (*Cinnamon burmanii*) dan Gelatin”. Skripsi ini dibuat untuk menyelesaikan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi dapat terselesaikan atas dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis tidak lupa untuk menyampaikan terimakasih kepada:

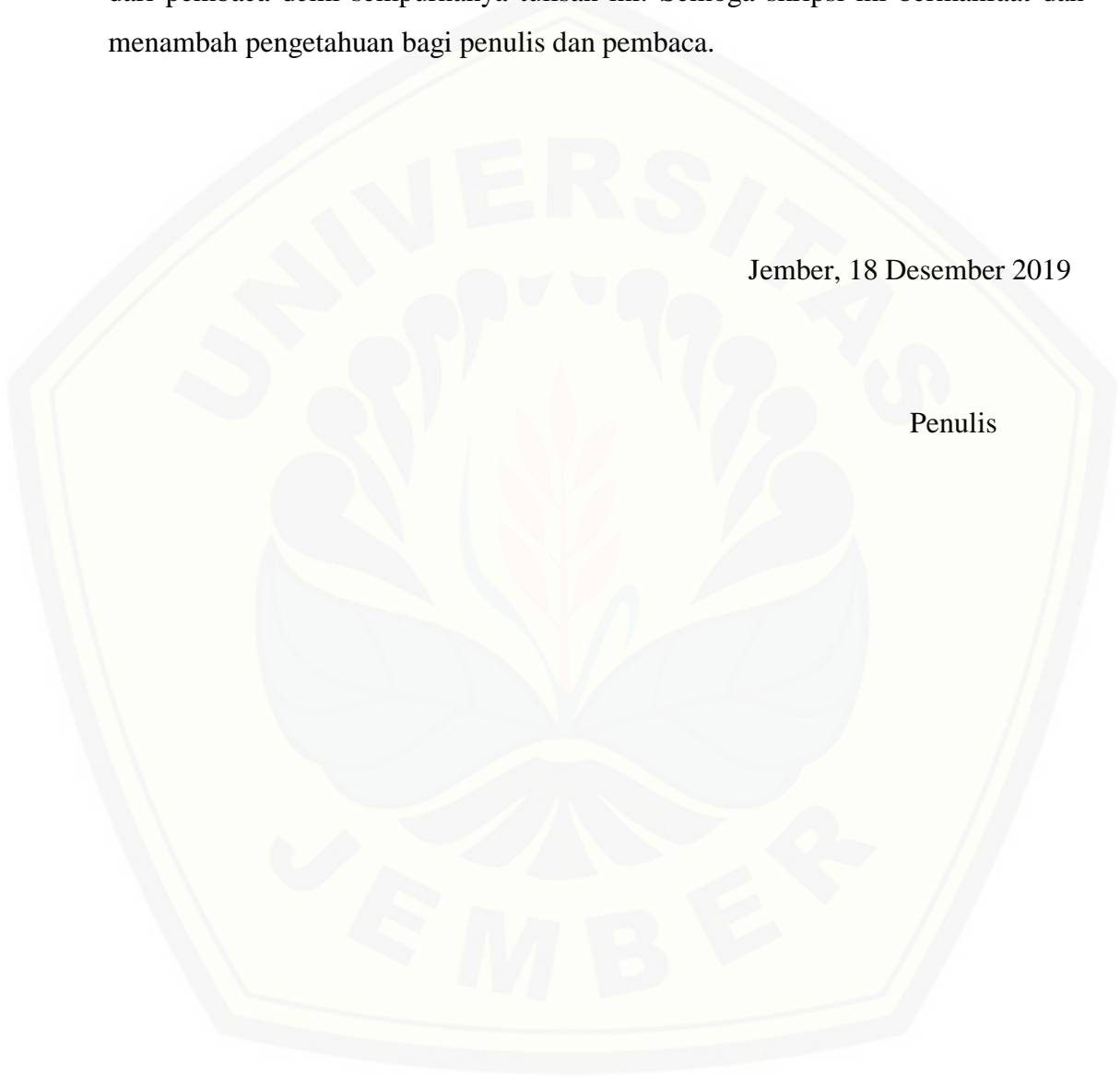
1. Allah SWT atas semua yang telah diberikan dalam hidup saya;
2. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M. Eng selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Dr. Ir. Herlina, M.P selaku dosen pembimbing utama dan Ahmad Nafi, S.TP., M.P selaku dosen pembimbing anggota yang telah sabar dan banyak meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini hingga selesai;
4. Ir. Giyarto, M.Sc selaku penguji utama dan Dr. Maria Belgis, S.TP., M.P selaku penguji anggota yang telah memberikan evaluasi dan saran demi perbaikan dalam penulisan skripsi;
5. Ibuku Safikyah, Bapakku Saripan yang telah memberikan cinta, kasih sayang, dorongan, doa, dan kerja keras demi terselesaikannya studi ini;
6. Kakakku Ika Silfiah Agustin dan Agus Buani Indra, serta Adikku Azqiyatul Anjani atas waktu, doa, dukungan dan semangatnya;
7. Teman-temanku yang semua yang tidak bisa disebutkan semua, terima kasih atas waktu luang, semangat, dan segala bantuannya dalam menyelesaikan skripsi ini;
8. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah membantu kelancaran proses penyelesaian skripsi ini;

9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis, yang banyak memberikan bantuan selama penelitian dan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan banyak memiliki kesalahan. Penulis berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi sempurnanya tulisan ini. Semoga skripsi ini bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi penulis dan pembaca.

Jember, 18 Desember 2019

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Permen <i>Jelly</i>	4
2.2 Buah Naga Merah	5
2.3 Gelatin	8
2.4 Kayu Manis	10
2.5 Gula Kristal Putih	12
2.6 Teknologi Pengolahan Permen <i>Jelly</i>	13
2.7 Perubahan yang Terjadi Selama Pembuatan Permen Jeli	15
2.7.1 Reaksi <i>Maillard</i>	15
2.7.2 Pembentukan Gel	16
BAB 3. METODE PENELITIAN	19
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	19
3.2.1 Bahan Penelitian.....	19
3.2.2 Alat Penelitian	19
3.3 Metode Penelitian	20

3.3.1 Rancangan Penelitian	20
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian	20
3.4 Parameter Pengamatan	23
3.5 Prosedur Analisa	23
3.5.1 Pengamatan Fisik	23
3.5.2 Pengamatan Kimia	24
3.5.3 Uji Organoleptik.....	26
3.5.4 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Uji Efektivitas	27
3.6 Analisa Data	27
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Karakteristik Fisik Permen <i>Jelly</i> Buah Naga Merah	29
4.1.1 Warna.....	29
4.1.2 Tekstur	30
4.2 Karakteristik Kimia Permen <i>Jelly</i> Buah Naga Merah.....	32
4.2.1 Kadar Air.....	32
4.2.2 Kadar Abu	34
4.2.3 Aktivitas Antioksidan.....	35
4.3 Karakteristik Organoleptik Permen <i>Jelly</i> Buah Naga Merah 37	37
4.3.1 Tingkat Kesukaan Warna.....	37
4.3.2 Tingkat Kesukaan Aroma	38
4.3.3 Tingkat Kesukaan Kekenyalan	39
4.3.4 Tingkat Kesukaan Rasa	41
4.3.5 Tingkat Kesukaan Keseluruhan	43
4.3 Hasil Uji Efektivitas Permen <i>Jelly</i> Buah Naga Merah	44
BAB 5. PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Syarat mutu kembang gula lunak (permen <i>jelly</i>)	5
2.2 Komposisi kimia buah naga merah per 100 g.....	7
2.3 Komposisi kimia kayu manis (<i>Cinnamon burmanii</i>).....	11
2.4 Kandungan senyawa volatile kayu manis	12
3.1 Kombinasi perlakuan dengan faktor perbedaan konsentrasi bubuk kayu manis dan gelatin	20
4.1 Persentase tingkat kesukaan panelis terhadap warna permen <i>jelly</i> buah naga merah dengan variasi konsentrasi bubuk kayu manis dan gelatin.....	37
4.2 Persentase tingkat kesukaan panelis terhadap aroma permen <i>jelly</i> buah naga merah dengan variasi konsentrasi bubuk kayu manis dan gelatin..	39
4.3 Persentase tingkat kesukaan panelis terhadap kekenyalan permen <i>jelly</i> buah naga merah dengan variasi konsentrasi bubuk kayu manis dan gelatin.....	40
4.4 Persentase tingkat kesukaan panelis terhadap rasa permen <i>jelly</i> buah naga merah dengan variasi konsentrasi bubuk kayu manis dan gelatin..	41
4.5 Persentase tingkat kesukaan panelis terhadap keseluruhan permen <i>jelly</i> buah naga merah dengan variasi konsentrasi bubuk kayu manis dan gelatin.....	43
4.6 Nilai Efektivitas permen <i>jelly</i> buah naga merah dengan variasi bubuk konsentrasi kayu manis	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Varietas buah naga	6
2.2 Struktur kimia gelatin.....	9
2.3 Struktur kimia gula kristal putih (sukrosa).....	13
2.4 Proses pembentukan gel pada gelatin	18
3.1 Proses pembuatan permen <i>jelly</i> buah naga merah.....	22
4.1 Rata-rata nilai kecerahan permen <i>jelly</i> buah naga merah dengan variasi konsentrasi bubuk kayu manis	29
4.2 Rata-rata nilai tekstur (kekerasan) permen <i>jelly</i> buah naga merah dengan variasi konsentrasi gelatin.....	31
4.3 Rata-rata nilai kadar air permen <i>jelly</i> buah naga merah dengan variasi konsentrasi gelatin	33
4.4 Rata-rata nilai aktivitas antioksidan permen <i>jelly</i> buah naga merah dengan variasi konsentrasi bubuk kayu manis.....	36
4.5 Rata-rata nilai kesukaan kekenyalan terhadap permen <i>jelly</i> buah naga merah dengan variasi konsentrasi bubuk kayu manis dan gelatin	40
4.6 Rata-rata nilai kesukaan rasa terhadap permen <i>jelly</i> buah naga merah dengan variasi konsentrasi bubuk kayu manis dan gelatin	42
4.7 Rata-rata nilai kesukaan keseluruhan terhadap permen <i>jelly</i> buah naga merah dengan variasi konsentrasi bubuk kayu manis dan gelatin	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
4.1 Karakteristik Fisik Permen <i>Jelly</i> Buah Naga Merah	53
4.1.1 Warna (Keserahan/ <i>Lightness</i>)	53
4.1.2 Tekstur	55
4.2 Karakteristik Kimia Permen <i>Jelly</i> Buah Naga Merah	57
4.2.1 Kadar Air	57
4.2.2 Kadar Abu	59
4.2.3 Aktivitas Antioksidan	61
4.3 Karakteristik Organoleptik Permen <i>Jelly</i> Buah Naga Merah.....	63
4.3.1 Tingkat Kesukaan Warna.....	63
4.3.2 Tingkat Kesukaan Aroma	65
4.3.3 Tingkat Kesukaan Kekenyalan	67
4.3.4 Tingkat Kesukaan Rasa.....	69
4.3.5 Tingkat Kesukaan Keseluruhan	71
4.4 Hasil Uji Efektivitas Permen <i>Jelly</i> Buah Naga Merah	73
4.5 Dokumentasi	74

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permen *jelly* termasuk jenis kembang gula lunak (*soft candy*) yang terbuat dari sari buah, dengan penambahan bahan pembentuk gel sehingga bertekstur kenyal, kokoh dan mudah dikunyah. Campuran sari buah dan gula dimasak sampai mencapai kekentalan yang diinginkan, kemudian dilakukan penambahan pembentuk gel seperti karagenan, gelatin, pektin, *emulsifier* dan lain-lain (BSN, 2008). Jenis buah yang digunakan permen *jelly* biasanya memiliki aroma, rasa, dan warna yang menarik, serta kandungan pektin tinggi. Salah satu buah yang bisa digunakan dalam pembuatan permen *jelly* adalah buah naga.

Buah naga memiliki kandungan pektin cukup tinggi, terutama pada bagian kulitnya. Buah naga dengan kulit dan daging berwarna merah memiliki tampilan eksotik, warna menarik, rasa manis dan menyegarkan. Menurut Suryanti (2010), buah naga merah memiliki kandungan air sekitar 82,5-83,0 g dan vitamin C sekitar 8,00-9,00 mg per 100 g bahan. Komposisi kimia lain yang terkandung didalam buah naga merah ialah serat, kalsium, besi, dan fosfor. Komponen bioaktif buah naga merah berupa betasianin (pigmen warna merah) dapat digunakan sebagai pewarna alami makanan dan berperan sebagai antioksidan yang baik.

Potensi dan keunggulan buah naga merah sebagai bahan baku permen *jelly* masih belum cukup, karena buah naga memiliki aroma kurang kuat. Upaya untuk mengatasi tersebut dilakukan penambahan bahan alami yang memiliki aroma kuat. Bahan alami beraroma kuat yang banyak digunakan pengolahan pangan antara lain jahe, serai, cengkeh, daun salam, dan kayu manis. Kayu manis telah lama dikenal sebagai rempah penyedap makanan (Yulianto dan Tri, 2013). Kandungan senyawa kimia yang dapat memberikan aroma khas kayu manis yang lebih kuat dan harum yaitu sinamaldehyd, yang memiliki kemampuan aktivitas antioksidan. Kayu manis memiliki aktivitas antioksidan 14,36% (Hastuti dan Ninik, 2014).

Mutu permen *jelly* ditunjukkan dengan teksturnya. Tekstur permen *jelly* dipengaruhi oleh bahan pembentuk gel yang digunakan. Bahan pembentuk gel yang dapat digunakan untuk pembuatan permen *jelly* diantaranya pektin, karagenan, gum

arab, gelatin, dan sebagainya. Gelatin diperoleh dari hidrolisis kolagen tulang atau kulit binatang. Keunggulan gelatin dibanding dengan *gelling agent* yang lain adalah bersifat *heat reversible*. Permen *jelly* yang menggunakan gelatin memiliki tekstur lebih elastis dan sineresis rendah dibandingkan dengan menggunakan pektin (Whistler dan BeMiller, 1993). Penambahan gelatin dalam pembuatan permen *jelly* juga dapat mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan organoleptik permen yang dihasilkan. Menurut penelitian Silvi (2012) penambahan gelatin pada pembuatan permen *jelly* bunga rosella memberikan sifat fisik, kimia, dan organoleptik terbaik diperoleh pada penambahan gelatin konsentrasi 18%.

Pemanfaatan daging buah naga merah, gelatin dan bubuk kayu manis dengan proporsi yang tepat dapat dihasilkan permen *jelly* yang baik dan menyehatkan. Produk tersebut diharapkan dapat menghasilkan permen *jelly* yang sesuai dengan standar yang ditetapkan dan memiliki sifat fungsional. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai pembuatan permen *jelly* dengan variasi formulasi untuk mengetahui pengaruh penambahan gelatin dan bubuk kayu manis terhadap karakteristik mutu fisik, kimia dan organoleptik permen *jelly* buah naga merah.

1.2 Rumusan Masalah

Gelatin dalam pembuatan permen *jelly* merupakan faktor terpenting dalam pembentukan gel. Pembentukan gel menjadi indikator mutu permen *jelly*. Tekstur permen *jelly* akan menjadi sangat lunak dan atau kasar apabila konsentrasi gelatin yang digunakan terlalu rendah. Sebaliknya tekstur permen *jelly* akan menjadi keras dan kaku apabila konsentrasi gelatin yang digunakan terlalu tinggi. Penambahan bubuk kayu manis dalam pembuatan permen *jelly* dapat mempengaruhi citarasa dan aroma permen *jelly* yang dihasilkan. Hingga saat ini belum diketahui variasi konsentrasi gelatin dan bubuk kayu manis yang tepat untuk menghasilkan permen *jelly* buah naga merah dengan sifat yang baik dan disukai konsumen.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi bubuk kayu manis dan gelatin terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik permen *jelly* buah naga merah.
2. Mengetahui perlakuan yang menghasilkan permen *jelly* buah naga merah dengan karakteristik yang terbaik.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menjadi salah satu diversifikasi pangan buah naga merah dalam pembuatan permen *jelly*.
2. Meningkatkan nilai ekonomi buah naga merah dengan pembuatan permen *jelly* buah naga merah.
3. Memberikan informasi mengenai formulasi dan karakteristik permen *jelly* buah naga merah.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Permen *Jelly*

Permen atau kembang gula terbuat dari gula atau campuran gula dengan pemanis, diberi atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diijinkan. Permen dikelompokkan menjadi permen keras, permen lunak, permen karet, dan permen nira gula. Permen *jelly* termasuk permen lunak yang memiliki tekstur kenyal atau elastis. Kekenyalan permen *jelly* bervariasi, dari agak lembut hingga agak keras (Faridah, 2008).

Tekstur lunak permen *jelly* ditentukan komponen hidrokoloid yang ditambahkan. Jenis senyawa hidrokoloid yang sering digunakan untuk pembuatan permen *jelly* antara lain agar, gum, pektin, pati, karagenan, gelatin, dan lain-lain. Kriteria tekstur produk yang dihasilkan cukup keras namun cukup lunak untuk dikunyah dalam rongga mulut. Pencetakan adonan permen *jelly* masak dapat dilakukan dan dikemas dengan atau tanpa perlakuan aging (BSN, 2008). Sedangkan menurut Buckle dkk., 1987, permen *jelly* merupakan permen yang dibuat dari air atau sari buah dan bahan pembentuk gel yang berpenampilan transparan serta mempunyai tekstur dan kekenyalan tertentu.

Prinsip pengolahan pangan semi basah seperti permen *jelly* yaitu dengan menurunkan A_w pada tingkat tertentu sehingga mikroba patogen yang ada dalam produk tidak dapat tumbuh. Permen *jelly* dibuat dengan memasak gula sampai mencapai padatan yang diinginkan, kemudian dilakukan penambahan bahan-bahan pembentuk gel gelatin, agar, pektin, dan karagenan lalu ditambah cita rasa dan warna, kemudian dilakukan pencetakan. Permen *jelly* umumnya dimasak sampai menghasilkan padatan 75% (Koswara, 2009).

Permen *jelly* tergolong sebagai makanan semi basah yang memiliki tekstur lunak, diolah dengan satu atau lebih perlakuan, dapat dikonsumsi secara langsung tanpa penyiapan dan stabil (mengawetkan dengan sendriinya) selama beberapa bulan tanpa perlakuan panas, pembekuan, ataupun pendinginan, melainkan dengan melakukan modifikasi pada formula yaitu meliputi kondisi pH, senyawa aktif, dan terutama A_w yang berkisar antara 0,6 sampai 0,85 (diukur pada suhu 25°C), permen

jelly ini memiliki umur simpan 6-8 bulan bila ditempatkan dalam wadah yang tertutup seperti toples dan bertahan 1 tahun jika kemasan permen belum dibuka (Muchtadi, 2008). Syarat mutu permen *jelly* dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Syarat mutu kembang gula lunak (permen *jelly*) menurut SNI 3547.2-2008

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
	-Bau	-	Normal
	-Rasa	-	Normal (sesuai label)
2.	Kadar Air	% fraksi massa	Maks. 20
3.	Kadar Abu	% fraksi massa	Maks. 3,0
4.	Gula reduksi (dihitung sebagai gula invers)	% fraksi massa	Maks 25,0
5.	Sakarosa	% fraksi massa	Min. 27,0
6.	Cemaran logam		
	-Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
	-Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 2,0
	-Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0
	-Raksa (Hg)	mg/kg	Maks.0,3
7.	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
8.	Cemaran mikroba		
	-Angka lempeng total	koloni/g	Maks. 5×10^4
	-Bakteri <i>coliform</i>	APM/g	Maks. 20
	- <i>E. coli</i>	APM/g	< 3
	- <i>S. aureus</i>	koloni/g	Maks. 1×10^2
	- <i>Salmonella</i>		Negatif/25 gr
	-Kapang / khamir	koloni/g	Maks. 1×10^2

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (2008)

2.2 Buah Naga Merah

Buah naga adalah tanaman sejenis pohon kaktus dari keluarga *Hylocereus* dan *Selenicerecus*. Buah naga berasal dari Meksiko, Amerika Selatan dan juga Amerika Tengah, namun untuk saat ini buah naga sudah ditanam secara komersial di Vietnam, Taiwan, Malaysia, Australia, dan Indonesia. Tanaman buah naga merupakan tanaman tropis dan mudah beradaptasi terhadap lingkungan tumbuh serta perubahan cuaca seperti sinar matahari, angin, dan curah hujan. Pertumbuhan dan perkembangan ini akan lebih baik bila hidup didataran rendah antara 0-350 m dpl. Suhu yang ideal bagi tanaman buah naga antara 26-36⁰C dengan kelembapan

antara 70-90 %. Adapun klasifikasi buah naga menurut Kristanto (2009) sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: Angiospermae (berbiji tertutup)
Kelas	: Dicotyledone (berkeping dua)
Ordo	: Cactales
Famili	: Cactaceae
Subfamili	: Hylocereanica
Genus	: <i>Hylocereus</i>
Spesies	: <i>Hylocereus undatus</i> (berdaging putih) <i>Hylocereus polyrhizus</i> (berdaging merah) <i>Hylocereus costaricensis</i> (berdaging super merah) <i>Selenicereus megalanthus</i> (kulit kuning berdaging putih)

Buah naga merupakan buah eksotik karena memiliki bentuk unik dan menarik dimana kulitnya bersisik hijau mirip seperti sisik sehingga biasanya buah naga dinamakan *dragon fruit*. Jenis tanaman buah naga ada empat, yaitu: *Hylocereus undatus* (kulit buah naga berwarna merah dengan daging buah berwarna putih), *Hylocereus polyrhizus* (kulit buah naga dan daging buah berwarna merah), *Hylocereus costaricensis* (kulit buah naga berwarna merah dengan daging buah berwarna super merah), dan *Selenicereus megalanthus* (kulit buah naga berwarna kuning dengan daging buah berwarna putih) (Cahyono, 2009). Varietas kulit buah naga dan daging buah naga dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Varietas buah naga (Handayani dkk., 2011)

Keterangan:

(a) *Hylocereus undatus* (kulit buah naga berwarna merah dengan daging buah berwarna putih)

(b) *Hylocereus polyrhizus* (kulit buah naga dan daging buah berwarna merah)

(c) *Hylocereus costaricensis* (kulit buah naga berwarna merah dengan daging buah berwarna super merah)

(d) *Selenicereus megalanthus* (kulit buah naga berwarna kuning dengan daging buah berwarna putih)

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) banyak dikembangkan di negara Cina dan Australia, selain itu buah ini cukup populer di Indonesia. Buah naga merah memiliki kulit berwarna merah cerah dengan dilingkupi sisik atau jumbai hijau. Buah naga jenis ini memiliki daging buah yang berwarna merah dengan rasa buahnya lebih manis dibandingkan varietas buah naga lainnya, dengan kadar kemanisan 13-15° briks (Idawati, 2012). Buah naga merah tidak hanya memiliki bentuk yang unik dan menarik, namun juga memiliki komponen kimia yang dibutuhkan oleh tubuh terutama vitamin, dan mineral esensial. Kandungan kimia buah naga merah terbesar yaitu kandungan air sebanyak 82,5-83,0 g per 100 g, selain itu buah naga merah juga mengandung serat yang cukup banyak mencapai 0,70-0,90 g. Serat pangan memiliki beberapa manfaat sehingga sangat diperlukan oleh tubuh, diantaranya untuk menurunkan kadar kolesterol, berguna dalam sistem pencernaan, untuk mencegah penyakit diabetes mellitus, jantung, stroke, kanker, dan penyakit kardiovaskuler lainnya (Wiguna, 2007). Kandungan gizi buah naga merah secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Komposisi kimia buah naga merah per 100 g

Komponen	Jumlah
Air (g)	82,5-83,0
Karbohidrat (g)	11,5-14,0
Protein (g)	0,16-0,23
Lemak (g)	0,21-0,61
Serat Kasar (g)	0,70-0,90
Abu (g)	0,28
Kalsium (mg)	6,30-8,80
Fosfor (mg)	30,2-36,1
Besi (mg)	0,55-0,65
Karoten (mg)	0,005-0,012
Thiamin (mg)	0,28-0,030
Riboflavin (mg)	0,043-0,044
Niasin (mg)	1,29-1,30
Vitamin C (mg)	8,00-9,00

Sumber: Suryanti, 2010

Buah naga merah mengandung vitamin C serta senyawa flavonoid dan polifenol, dimana senyawa ini mempunyai aktivitas antioksidan untuk mengikat radikal bebas dalam sistem biologis. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rebecca dkk. (2010) menunjukkan bahwa buah naga merah mengandung polifenol terbanyak dibandingkan dengan spesies lainnya yaitu $86,13 \pm 17,02$ mg dalam 0,50 g ekstrak kering buah naga merah. Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Mahattanatawee dkk. (2006), didapatkan komposisi aktivitas antioksidan yang ada pada daging buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebesar 67,45 ppm.

Buah naga merah merupakan salah satu buah yang kaya akan betalain. Semakin tinggi kandungan betalain pada makanan maka aktivitas antioksidan dalam buah tersebut semakin tinggi. Betasianin merupakan jenis betalain yang terdapat dalam buah naga merah, senyawa betasianin merupakan pigmen berwarna merah-ungu pekat yang larut dalam pelarut polar dan merupakan antioksidan yang berperan menghambat radikal bebas (Noderi, dkk. 2012). Sebagian besar pemanfaatan buah naga merah ini dikonsumsi dalam bentuk segar. Buah ini juga dapat diolah menjadi beberapa macam bentuk olahan pangan, seperti yoghurt, es krim, selai, jus, salad, *fruit leather*, dan lain sebagainya.

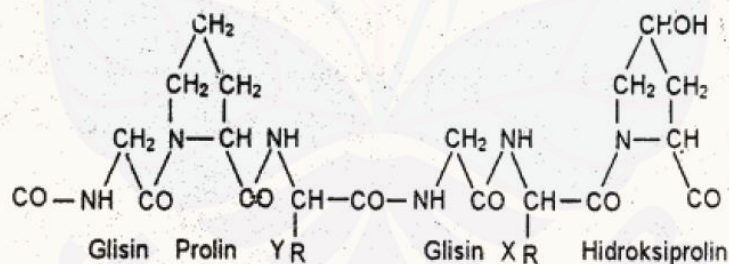
2.3 Gelatin

Gelatin merupakan senyawa turunan yang dihasilkan dari serabut kolagen jaringan penghubung, kulit, tulang, dan tulang rawan yang dihidrolisis dengan asam atau basa. Gelatin diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen. Gelatin merupakan protein yang larut dan bersifat sebagai *gelling agent* (bahan pembuat jel) atau sebagai *non gelling agent*. Sumber bahan baku gelatin dapat berasal dari sapi (tulang dan kulit jangan), babi (hanya kulit), dan ikan (kulit). Pemanfaatan gelatin dalam industri pangan diantaranya untuk meningkatkan daya ikat air pada produk olahan daging, untuk menjernihkan produk minuman sari buah dan sebagai pembentuk jel pada prduk permen (Novitasari dkk., 2016).

Gelatin digunakan sebagai *gelling agent* (pembentuk jel) pada industri pangan dan industri obat-obatan. Penggunaan gelatin pada industri pangan contohnya pada pembuatan permen *jelly* yaitu dapat menghambat kristalisasi gula,

mengubah cairan menjadi padatan yang elastis, memperbaiki bentuk dan tekstur permen *jelly* yang dihasilkan (Rahmi dkk., 2012). Sifat yang dimiliki gelatin yaitu hampir tidak berasa, tidak berbau, tidak berwarna, larut dalam air, asam asetat dan pelarut alkohol seperti gliserol, propilen glikol, sorbitol, dan mannitol, tetapi tidak larut dalam alkohol, aseton, karbon tetraklorida, benzene, dan pelarut organik lainnya.

Susunan asam amino gelatin hampir mirip dengan kolagen, dimana glisin merupakan 2/3 dari seluruh asam amino yang menyusunnya, 1/3 asam amino lainnya diisi oleh prolin dan hidroksiprolin (Tazwir dan Peranginangin, 2007). Asam – asam amino saling terkait melalui ikatan peptida membentuk gelatin. Susunan asam amino gelatin berupa Glisin-X-Y dimana X umumnya asam amino prolin dan Y umumnya asam amino hidroksiprolin (Junianto, 2006). Kelarutan gelatin naik pada suhu 45°C, kecuali bubuk gelatin yang diperoleh dengan *spray drying*. Gel gelatin akan melebur pada suhu 25-28°C tergantung pada kandungan padatan dalam larutan (Cahyadi, 2008). Struktur kimia gelatin dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Struktur kimia gelatin (Tazwir dkk., 2007)

Keunggulan gelatin dibanding dengan *gelling agent* lain adalah gelatin merupakan jel yang *heat reversible* yaitu apabila jel mengalami perlakuan panas maka akan membentuk cairan dan apabila didinginkan akan kembali membentuk jel. Gelatin bersifat tidak larut dalam air dingin, namun jika kontak dengan air dingin maka gelatin akan mengembang dan membentuk gelembung-gelembung besar, dapat membentuk film, mempengaruhi viskositas suatu bahan, dan dapat

melindungi sistem koloid. Permen *jelly* yang terbuat dari gelatin biasanya memiliki tekstur lebih elastis dibandingkan dengan menggunakan pektin, selain itu sineresis dari gelatin rendah (Whistler dan BeMiller, 1993).

Gelatin yang digunakan pada pembuatan permen *jelly* dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia. Pembentukan jel yang baik dapat ditentukan dari konsentrasi gelatin dalam campuran permen *jelly*, karena jel yang terbentuk memiliki batasan tertentu. Jika konsentrasi gelatin yang ditambahkan terlalu rendah, maka jel yang terbentuk menjadi lunak dan remah atau bahkan tidak terbentuk jel, sedangkan jika konsentrasi gelatin yang ditambahkan terlalu tinggi, maka jel yang terbentuk akan kaku dan keras (Rahmi dkk., 2012).

2.4 Kayu Manis

Kayu manis merupakan salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai rempah-rempah, baik dari bagian kulit batang, cabang dan dahannya. Kayu manis atau nama ilmiahnya adalah *Cinnamon burmanii* dibudidayakan di daerah pegunungan sampai ketinggian 1.500 m dpl. Tinggi pohon mencapai 1-12 meter, daunnya berbentuk lonjong atau bulat telur, warna hijau, daun muda berwarna merah (Rismunandar, 1993).

Tanaman kayu manis sering dimanfaatkan yaitu bagian kulit batang. Kulit kayu manis dapat digunakan langsung dalam bentuk asli atau bubuk, minyak atsiri, dan oleoresin. Minyak kayu manis dapat diperoleh dari kulit batang, cabang, ranting dan daun pohon kayu manis dengan cara destilasi, sedangkan oleorisinnya dapat diperoleh dengan cara ekstraksi kulit kayu manis dengan pelarut organik (Rusli dan Abdullah, 1988). Umumnya kulit kayu manis sebelum digunakan sebagai rempah-rempah dilakukan pengeringan terlebih dahulu. Aroma wangi dari kulit kayu manis membuat tanaman ini menjadi penyedap kue dan minuman (Azima, 2005). Pengolahan bahan makanan dan minuman yang menggunakan kayu manis biasanya digunakan sebagai pemberi aroma atau peningkat cita rasa, diantaranya untuk minuman keras, minuman ringan (*soft drink*), agar-agar, kue, kembang gula, bumbu-bumbu masak. Berdasarkan penelitian Rein dkk. (2014) menyatakan bahwa kayu manis dapat dimanfaatkan sebagai perasa alami pada minuman herbal

fungsional dari cincau hitam dan daun pandan karena mengandung rasa yang khas. Kayu manis memiliki kandungan senyawa alkaloid dan polifenol yang memberikan rasa pedas, manis dan panas yang bermanfaat bagi kesehatan karena mampu menurunkan tingkat kolesterol, menghambat hipertensi dan mutagenesis, melawan tumorigenesis dan kerusakan DNA serta mencegah kanker.

Thomas dan Duethi (2001), menyatakan bahwa kayu manis mengandung minyak atsiri, *eugenol*, *safrole*, *cinnamaldehyde*, tannin, kalsium oksalat, damar, zat penyamak dimana *cinnamaldehyde* merupakan komponen terbesar yaitu sekitar 70%. Komposisi kimia kayu manis dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Komposisi kimia kayu manis (*Cinnamon burmanii*)

Parameter	Komposisi
Kadar Air	7,90 %
Minyak Atsiri	2,40
Alkohol Ekstrak	10-12 %
Abu	3,55 %
Serat Kasar	20,30 %
Karbohidrat	59,55 %
lemak	2,20 %

Sumber: Thomas dan Duethi, 2001

Kulit kayu manis memiliki kandungan senyawa kimia berupa alkaloid, flavonoid, tanin, dan minyak atsiri yang terdiri dari kamfer, safrol, eugenol, sinamaldehyd, sinamilasetat, terpen, sineol, sitral, sitronelal, polifenol dan benzaldehyd (Wijayakusuma dan Dalimartha, 2005). Sinamaldehyd merupakan senyawa fitokimia yang paling dominan pada kayu manis. Sinamaldehyd berperan sebagai antioksidan dengan menghambat aldose reduktase yaitu enzim yang berperan pada jalur poliol, sehingga pembentukan stress oksidatif terhambat (Hastuti dan Ninik, 2014). Selain bersifat antioksidan, sinamaldehyd juga berperan sebagai pemberi aroma dan warna pada hasil seduhan kayu manis. Semakin banyak kadar kayu manis pada minuman, maka minuman yang dihasilkan semakin gelap karena sinamaldehyd yang larut semakin banyak (Yulianto dan Dewanti, 2013). Kandungan senyawa volatil pada kayu manis dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Kandungan senyawa volatil kayu manis

Nama	Kandungan	%
Kulit Kayu Manis	Cinnamaldehyd	90,90
	Cinnamyl alcohol	1,79
	Copaene	2,22
	Cinnamyl acetate	0,95
	Coumarin	3,27

Sumber: Politeo dkk. (2006)

Hasil ekstraksi kulit batang kayu manis mengandung senyawa antioksidan utama berupa polifenol (tannin dan flavonoid) dan minyak atsiri golongan fenol (Ervina dkk., 2016). Minyak atsiri kayu manis mempunyai daya bunuh terhadap mikroorganisme (antiseptis), membangkitkan selera atau menguatkan lambung (stomakik) juga memiliki efek untuk mengeluarkan angin (karminatif). Kulit kayu manis memiliki aroma yang khas yaitu aroma wangi dan berasa manis sehingga dalam pengolahan dapat dijadikan bahan pembuat sirup dan rasa pedas sebagai penghangat tubuh (Ferry, 2013).

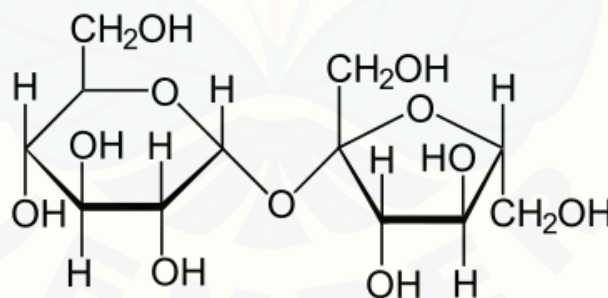
2.5 Gula Kristal Putih

Gula kristal putih dalam pengertian sehari-hari lebih dikenal sebagai gula pasir yang diperoleh dari tanaman tebu atau bit melalui proses sulfitasi/ karbonatasi/ fosfatasi atau proses lainnya sehingga langsung dapat dikonsumsi (BSN, 2010). Gula kristal putih atau sukrosa merupakan senyawa disakarida dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$ dan termasuk ke dalam golongan karbohidrat. Sukrosa dapat diperoleh dengan cara mereaksikan glukosa dan fruktosa (monosakarida). Rumus bangun sukrosa terdiri atas satu molekul glukosa ($C_6H_{12}O_6$) yang berikatan dengan satu molekul fruktosa. Gula kristal putih biasanya digunakan untuk memberikan rasa manis, selain itu juga berfungsi sebagai pengawet karena memiliki sifat higroskopis. Kemampuannya menyerap kandungan air dalam bahan pangan ini dapat memperpanjang umur simpan (Saparinto dan Hidayanti, 2006).

Konsentrasi gula yang tinggi sampai 70% dapat menghambat pertumbuhan mikroba perusak, namun dalam pembuatan permen *jelly* tidak dianjurkan penambahan gula melebihi 65% agar kristal-kristal yang terbentuk dipermukaan gel

dapat dicegah. Ketegaran tekstur permen juga dipengaruhi oleh kadar sukrosa dan asiditas bahan yang digunakan. 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. Kondisi optimum untuk pembentukan gel yaitu konsentrasi gula sekitar 60-65% (Kristiani, 2003).

Kadar gula dengan jumlah minimum 40% bila ditambahkan ke dalam bahan pangan menyebabkan air dalam bahan pangan terikat sehingga menurunkan nilai aktivitas air sehingga air tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas air (a_w) dari bahan pangan berkurang (Buckle dkk., 1987). Gula kristal putih sebagai pemanis yang ditambahkan pada bahan pangan dapat menyebabkan beberapa perubahan karakteristik, diantaranya mempengaruhi viskositas, meningkatkan volume produk, meningkatkan warna produk, memperoleh tekstur, kenampakan, flavor yang baik dan meningkatkan umur simpan. Beberapa contoh makanan yang pengolahannya menggunakan gula adalah selai, jeli, manisan buah – buahan dan susu kental manis. Pada proses pembuatan jeli, jeli dapat terbentuk apabila memiliki proporsi *gelling agent*, gula dan asam yang tepat (Winarno, 1997). Struktur kimia gula kristal putih (sukrosa) dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Struktur Kimia gula kristal putih (sukrosa) (Prastya, 2019)

2.6 Teknologi Pengolahan Permen *Jelly*

Proses pembuatan permen *jelly* terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan tersebut meliputi sortasi, pengupasan, penghancuran, penyaringan, pencampuran, pemanasan, pencetakan, dan pendinginan (Jumri, dkk. 2015). Penjelasan dari masing-masing tahapan dijabarkan dibawah ini.

1. Sortasi

Sortasi merupakan kegiatan pemisahan komoditi pertanian atau bahan pangan sesuai dengan kriteria perbedaan fisik, ukuran, dan menggolongkannya sesuai dengan ada tidaknya cacat. Tujuan dari sortasi untuk memisahkan antara buah yang layak digunakan dan buah busuk. Penyortiran dilakukan dengan memilih buah yang telah matang penuh dan masih kondisi baik.

2. Pengupasan

Pengupasan bertujuan untuk memisahkan bagian yang dapat dimakan dengan bagian yang tidak dapat dimakan seperti kulit. Pengupasan pada buah naga dilakukan dengan melepaskan kulit buah naga agar dapat diolah lebih lanjut. Pengupasan biasanya dilakukan secara manual atau secara mekanis dengan menggunakan pisau biasa atau *stainless steel*.

3. Penghancuran

Penghancuran bertujuan untuk memperkecil ukuran dan memperluas permukaan bahan. Buah naga pada pembuatan permen *jelly* dilakukan dengan memotong buah naga terlebih dahulu menjadi lebih kecil, potongan buah naga dimasukkan ke dalam alat penghancur seperti blender tanpa penambahan air, karena buah naga sudah memiliki kandungan air yang tinggi. Proses penghancuran dilakukan sampai halus agar menghasilkan bubur buah naga yang lembut.

4. Penyaringan

Penyaringan bertujuan untuk memisahkan biji buah naga dengan sari buah dan benda asing lainnya, sehingga menghasilkan sari buah naga tanpa biji. Penyaringan dilakukan dengan menuangkan bubur buah naga ke dalam saringan sehingga biji buah naga akan terpisah dengan sari buah.

5. Pencampuran

Pencampuran bertujuan untuk menghomogenkan bahan satu dengan bahan lainnya. Pencampuran pada pembuatan permen *jelly* yaitu sari buah naga dicampurkan dengan gula sesuai formulasi, kemudian diaduk hingga merata.

6. Pemanasan

Pemanasan pada pembuatan permen *jelly* terdiri dari dua tahapan, tahapan pertama bertujuan untuk melarutkan gula dan tahapan kedua bertujuan untuk melarutkan gelatin. Sari buah yang telah dicampur dengan gula dipanaskan hingga suhu 80°C selama ± 3 menit, selama proses pemanasan dilakukan pengadukan. Setelah itu, gelatin dicampurkan kedalam campuran buah naga dan gula dengan dilakukan pengadukan. Hal tersebut bertujuan untuk menghomogenkan larutan agar tidak terdapat gelatin yang belum tercampur rata. Pada proses ini terjadi pemanasan hingga suhu 95°C selama 5 menit, proses pemanasan dilakukan pada suhu tersebut karena gelatin akan mencair pada suhu 45°C (Cahyadi, 2008).

7. Pencetakan dan pendinginan

Sari buah yang telah dipanaskan kemudian dituang dalam cetakan permen *jelly*. Setelah itu dilakukan pendinginan dalam suhu ruang selama 1 jam. Tujuan pendinginan ini untuk menurunkan suhu permen *jelly* sebelum dilakukan pendinginan pada suhu lebih rendah. Pendinginan selanjutnya dilakukan pada *refrigerator* dengan suhu 14°C selama 12 jam, hal ini bertujuan untuk memberikan waktu dalam pembentukan gel sehingga tekstur yang dihasilkan kompak dan kaku, karena gelatin apabila mengalami suhu rendah akan mengembang dan membentuk suatu jalinan tiga dimensi yang kontinyu selanjutnya jalinan ini menangkap air didalamnya sehingga membentuk kompak dan kaku (Lesmana, dkk. 2008 dan Pebrianti, 2005).

2.7 Reaksi Yang Terjadi Selama Pengolahan

2.7.1 Reaksi *Maillard*

Reaksi *maillard* adalah reaksi antara gugus amino yang berasal dari asam amino, peptida atau protein dengan gugus hidroksil gula reduksi menghasilkan senyawa melanoidin yang berwarna coklat, semakin banyak gelatin yang digunakan maka reaksi *maillard* akan semakin besar sehingga warna produk semakin gelap (Jackson, 1995). Reaksi ini banyak terjadi pada produk pangan yang biasa dikonsumsi sehari-hari. Produk yang dihasilkan dari reaksi ini memberikan dampak positif dan negatif pada bahan pangan. Dampak positif yang ditimbulkan adalah

memberikan warna yang lebih menarik pada produk pangan seperti roti yang dipanggang, munculnya flavor yang disukai pada beberapa produk seperti kopi dan kakao. Reaksi *maillard* dipengaruhi oleh jenis gula, pada glukosa semakin lama sampel dipanaskan maka akan semakin tinggi absorbansinya dan semakin pekat warna coklatnya, sedangkan pada sukrosa tidak terjadi perubahan absorbansi yang signifikan. Hal ini dikarenakan glukosa merupakan gula pereduksi. Semakin tinggi pH, maka reaksi *maillard* akan semakin intensif, karena reaksi *maillard* yang terjadi optimum pada kondisi basa. Penambahan natrium metabisulfit dapat menekan laju reaksi *maillard* yang ditunjukkan dari rendahnya absorbansi dan warna yang lebih terang (Winarno, 1997).

Mekanisme reaksi *maillard* terdiri atas tiga tahap, yaitu pada tahap awal, gula reduksi berkondensasi dengan asam amino membentuk imin (basa Schiff), yang dilanjutkan dengan siklikasi menjadi glykosilamin tersubstitusi -N. Selanjutnya glykosilamin dikonversi menjadi 1,2-eneaminol yang kemudian mejadi 1-amino-1-deoxy-2-ketose melalui *Amadori rearrangement*. Pada tahap ini belum ada pembentukan warna coklat. Pada tahap intermediete, komponen Amadori didegradasi melalui tiga jalur, tergantung kondisi pH, suhu dan waktu. Pada pH 4 – 7, melalui jalur basa Schiff, dihasilkan 3-deoxysone, HMF dan 2-furan. Jalur kedua, degradasi komponen Amadori menghasilkan komponen 2,3 enediol, yang kemudian dikonversi menjadi beberapa komponen pembentuk aroma antara lain aldehid, maltol dan isomatol. Jalur ketiga adalah degradasi Strecker dari asam amino menjadi komponen aldehid dan pyrazin, yang merupakan komponen pemberi flavor. Pada tahap ini tampak adanya perubahan warna kuning kecokelatan. Tahap akhir dari reaksi *maillard* dibentuk komponen pigmen yaitu melanoidin, yang terbentuk melalui reaksi polimerisasi. Pada tahap ini terbentuk warna coklat gelap (Rauf, 2015).

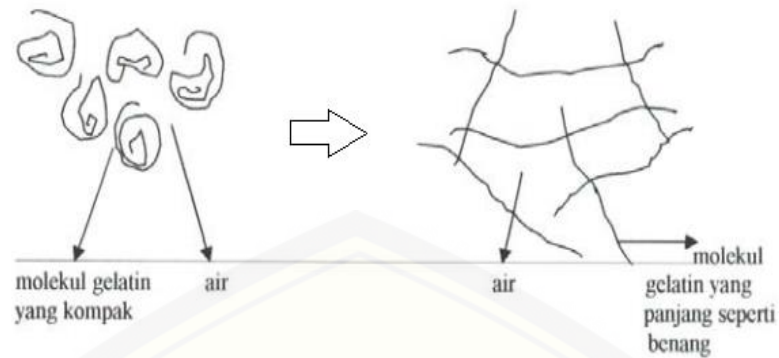
2.7.2 Pembentukan Gel

Gelatin adalah suatu produk yang diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen yang termasuk salah satu hidrokoloid yang digunakan sebagai *gelling agent* atau penstabil. Mekanisme pembentukan gel melibatkan ikatan ionik gugus karbonil dari

rantai asam amino dan sedikit ikatan hidrogen (Fatimah, 2008). Menurut Nussinovitch (1997) menyatakan bahwa, gel akan terbentuk akibat ikatan hidrogen antar molekul gelatin. Kekuatan gel gelatin yang dipengaruhi oleh panjang rantai asam amino akan mempengaruhi elastisitas produk yang dihasilkan. Semakin panjang rantai asam amino gelatin, maka kekuatan gel akan semakin meningkat karena misel yang dibentuk oleh gelatin kuat. Konsentrasi gelatin juga mempengaruhi stabilitas dan kekuatan gel, jika konsentrasi gelatin yang digunakan terlalu tinggi maka gel yang terbentuk akan kaku, dan sebaliknya jika konsentrasi gelatin terlalu rendah, maka gel menjadi lunak atau tidak terbentuk gel (Herutami, 2002).

Pembentukan gel adalah suatu fenomena penggabungan atau pengikatan silang rantai-rantai polimer sehingga akan membentuk suatu jalinan tiga dimensi yang kontinyu, selanjutnya jalinan ini dapat menangkap air didalamnya sehingga membentuk struktur yang kompak dan kaku, tahan terhadap aliran dibawah tekanan. Pada saat struktur gelatin sudah kompak dan menjadi dingin, gelatin akan menjadi lebih kental dan selanjutnya terbentuk gel (Fahrul, 2005). Molekul-molekul gelatin bergabung lebih dari satu bentuk kristal membentuk jaringan tiga dimensi yang akan memerangkap cairan dan berikatan silang secara kuat sehingga menyebabkan terbentuknya gel (Fardiz, 1989).

Proses pembentukan gel pada gelatin diawali dengan pemanasan sol gelatin yang mengakibatkan modifikasi molekul protein, dimana protein akan mengalami denaturasi menjadi polipeptida yang lipatannya terbuka. Polipeptida-polipeptida yang terbuka lipatannya bergabung secara perlahan membentuk jalinan tiga dimensi yang disebut matriks dengan air yang terperangkap didalamnya. Hal tersebut terjadi akibat adanya interaksi kovalen dan non kovalen antara gugus sepanjang rantai polimer yang berdekatan meliputi ikatan disulfide, ikatan hidrogen, ikatan ionik, dan kombinasi ikatan tersebut menjadi matriks yang solid (Lesmana dkk.,2008, Pebrianti, 2005). Pembentukan gel gelatin dapat dilihat pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Proses pembentukan gel pada gelatin (deMan, 1997)

Gelatin berfungsi mengubah tekstur dengan cara membentuk jaringan dari molekul-molekul dalam bentuk sol yang telah menyerap air. Tiap partikel gelatin akan menyerap air sehingga terbentuk sol yang berbentuk cairan. Ketika didinginkan, molekul gelatin yang sebelumnya berbentuk gulungan kompak dalam bentuk cairan akan terurai membentuk ikatan silang antar molekul lainnya yang berdekatan sehingga membentuk gel (Parker, 1982).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian (RPHP), Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian (KBHP) Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Waktu penelitian dimulai pada bulan Juli sampai Oktober 2019.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 2 macam yaitu bahan untuk pembuatan permen *jelly* dan bahan kimia untuk analisis kimia. Bahan yang digunakan untuk pembuatan permen *jelly* adalah buah naga merah yang diperoleh dari pedagang buah daerah Jember, bubuk kayu manis diperoleh dari toko HMS daerah Jember, gula kristal putih (gulaku) dan gelatin (hakiki) yang merupakan gelatin sapi berlabel halal. Bahan kimia untuk analisis meliputi aquades, etanol pa, *Diphenyl Picryl Hydrazil* (DPPH), alkohol 70%.

3.2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pembuatan permen *jelly* buah naga merah antara lain *refrigerator*, kompor, blender, neraca digital, baskom, panci, telenan, cetakan permen, saringan, pengaduk, pisau, dan *thermometer*. Sedangkan untuk alat-alat yang digunakan dalam analisis fisik dan kimia adalah oven memert tipe UNB.F.NR C404:2382, spektrofotometer, neraca analitik Ohaus BSA 224, tanur, desikator, *rheotex*, *color reader* merk Tritimulus CR 400/410, vortex, rak tabung, penjepit, erlenmeyer, mortar, gelas ukur, corong kaca, tabung reaksi, cawan porselen, botol timbang, pipet ukur, *pi-pum*, spatula besi, *magnetic* stirer, dan kertas saring.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan pada proses pembuatan permen *jelly* buah naga merah adalah Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu konsentrasi bubuk kayu manis dan gelatin yang digunakan. Masing-masing terdiri dari 3 taraf. Percobaan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Rician taraf faktor perlakuan meliputi:

- a. Faktor A yaitu konsentrasi bubuk kayu manis (dalam 100 g sari buah naga merah) terdiri dari:
 - A1: 0,5%
 - A2: 1%
 - A3: 1,5%
- b. Faktor B yaitu konsentrasi gelatin (dalam 100 g sari buah naga merah) terdiri dari:
 - B1: 7,5%
 - B2: 10%
 - B3: 12,5%

Kombinasi perlakuan pembuatan permen *jelly* adalah sebagai berikut:

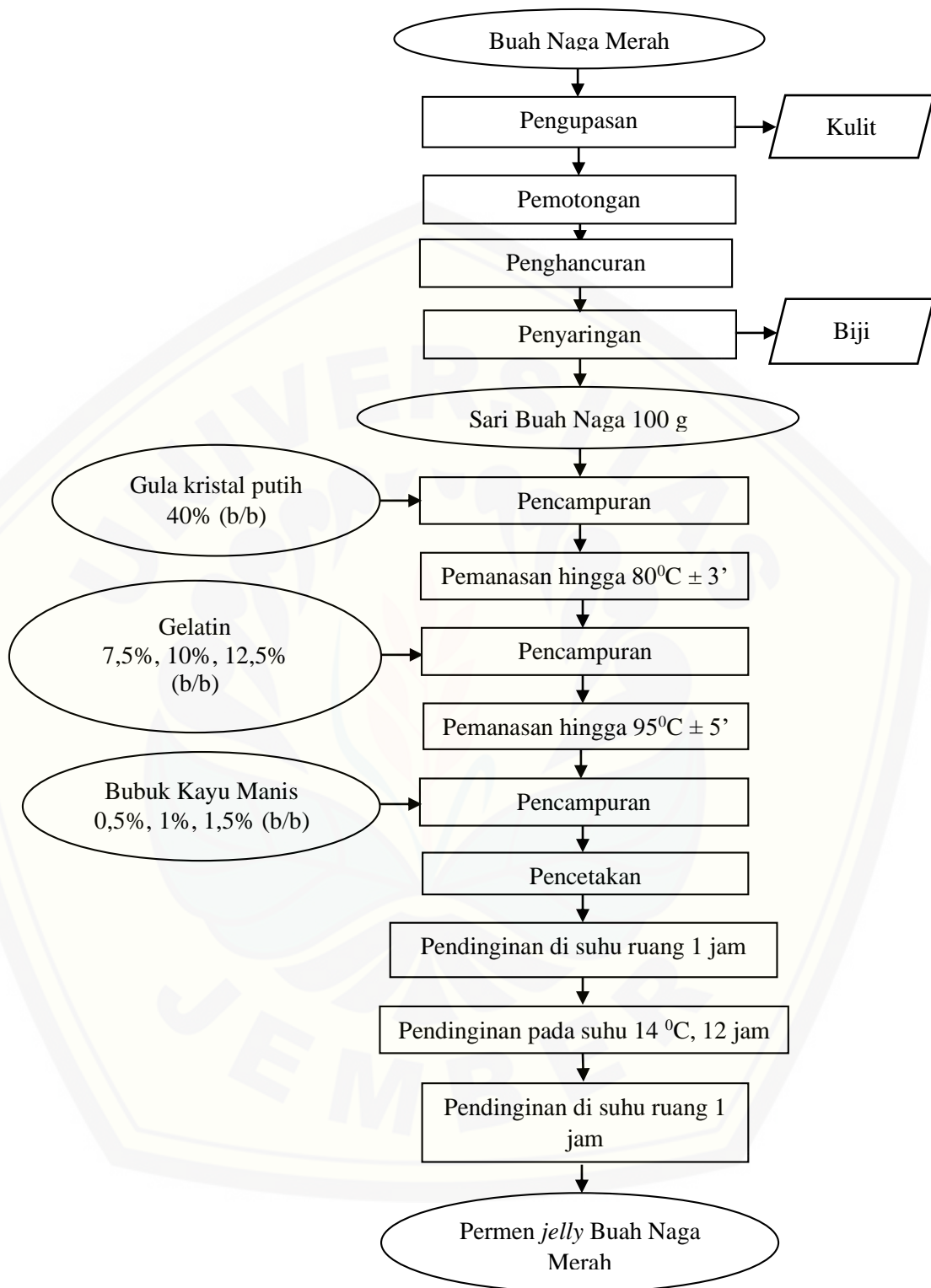
Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan dengan faktor perbedaan konsentrasi bubuk kayu manis dan gelatin dalam pembuatan permen *jelly* buah naga merah

Kayu Manis (A)	Gelatin (B)		
	7,5% (B1)	10% (B2)	12,5% (B3)
0,5% (A1)	A1B1	A1B2	A1B3
1% (A2)	A2B1	A2B2	A2B3
1,5% (A3)	A3B1	A3B2	A3B3

3.3.2 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan permen *jelly* berbahan buah naga merah dengan variasi penambahan bubuk kayu manis dan gelatin. Pembuatan permen *jelly* buah naga merah mengacu pada penelitian Jumri, dkk. (2015) dan Murtiningsih, dkk. (2018) dengan dimodifikasi. Buah naga merah dikupas dan dipotong kecil-kecil untuk memudahkan proses penghancuran. Potongan buah naga

merah dihancurkan dengan menggunakan blender, dan disaring menggunakan kain saring, sehingga didapatkan sari buah naga merah. Sari buah naga merah sebanyak 100 g yang ditambahkan gula kristal putih sebanyak 40% (b/b), dan dipanaskan hingga suhu 80°C. selama pemanasan dilakukan pengadukan, hingga gula kristal putih larut, lalu ditambahkan gelatin sesuai perlakuan yaitu 7,5%, 10%, dan 12,5% (b/b). Proses pemanasan dilanjutkan hingga mencapai suhu 95°C dan gelatin larut dalam cairan kental. Campuran sari buah naga merah, gula kristal putih dan gelatin, masing-masing ditambahkan bubuk kayu manis sesuai perlakuan yaitu 0,5%; 1%; dan 1,5% (b/b), aduk hingga bubuk kayu manis tercampur dalam cairan kental. Cairan kental permen *jelly* dituang ke dalam cetakan dan didinginkan pada suhu ruang selama 1 jam. Setelah itu permen *jelly* disimpan dalam lemari pendingin (*refrigerator*) dengan suhu 14°C selama 12 jam, dan didiamkan pada suhu ruang selama 1 jam. Proses pembuatan permen *jelly* buah naga merah dengan variasi konsentrasi bubuk kayu manis dan gelatin dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Proses pembuatan permen *jelly* buah naga merah (Murtiningsih, dkk., 2018)

3.4 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan pada penelitian permen *jelly* buah naga merah dengan variasi konsentrasi kayu manis dan gelatin yaitu:

1. Sifat Fisik
 - a. Warna (Kecerahan) menggunakan *color reader* (Hutching, 1999).
 - b. Tekstur menggunakan rheotex (Sudarmadji dkk., 1997).
2. Sifat Kimia
 - a. Kadar Air (AOAC, 2005).
 - b. Kadar Abu (Sudarmadji dkk., 1997).
 - c. Aktivitas Antioksidan (Zakaria dkk., 2008).
3. Sifat Organoleptik (Uji Hedonik pada warna, aroma, kekenyalan, rasa, dan keseluruhan) (Setyaningsih dkk., 2010).
4. Penentuan Perlakuan Terbaik dilakukan dengan menggunakan uji efektivitas berdasarkan metode indeks efektivitas (De Garmo dkk., 1984).

3.5 Prosedur Analisa

3.5.1 Pengamatan Fisik

- a. Warna/Kecerahan (L) (Hutching, 1999)

Pengamatan warna menggunakan alat *color reader*. Prinsip dari alat ini adalah pengukuran perbedaan warna melalui pantulan cahaya oleh permukaan sampel, pembacaan dilakukan pada 5 titik sampel. Tahap pertama cara penggunaan *colour reader* adalah dengan menekan tombol *power* pada *colour reader*, letakkan lensa pada porselin standart secara tegak lurus dan menekan tombol “Target” maka muncul nilai pada layar L yang merupakan nilai standarisasi, kemudian menekan tombol “Target” lagi sehingga muncul nilai dE, dL, da, dan db. Diketahui nilai standart yaitu L= 94,35, Pengukuran dilakukan pada 9 sampel dari tiap perlakuan dengan 3 kali ulangan kemudian dilakukan perhitungan rata-rata dari data yang diperoleh. Nilai L dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$L = \text{Standart L} + dL$$

Keterangan:

L = Menyatakan kecerahan (*lightnees*) warna, nilai berkisar 0 – 100 yang menunjukkan warna hitam sampai putih.

b. Tekstur (Sudarmadji dkk., 1997)

Pengamatan tekstur permen *jelly* buah naga merah dilakukan menggunakan alat *rheotex*. Langkah pertama penggunaan *rheotex* adalah menekan tombol *power* dan penekan diletakkan tepat diatas sampel. Kemudian menekan tombol *distance* dengan kedalaman 3 mm. Permen *jelly* diletakkan tepat dibawah jarum, setelah itu tekan tombol *start*. Pembacaan sesuai dengan angka yang tertera pada *display* dengan satuan tekanan pengukuran tekstur permen *jelly* dalam gram *force/3mm*. Pengukuran dilakukan dengan pengulangan pada 5 titik yang berbeda pada satu sampel, kemudian nilai tekstur yang dihasilkan pada kelima titik tersebut dirata-rata.

3.5.2 Pengamatan Kimia

a. Kadar Air (AOAC, 2005)

Prosedur analisa kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven (AOAC, 2005), prinsipnya yaitu dengan menguapkan molekul air bebas yang ada dalam sampel. Langkah pertama dalam prosedur analisa kadar air yaitu botol timbang yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105⁰C, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang sehingga diperoleh berat a g. Sampel yang sudah dihaluskan ditimbang sebanyak 1 g dalam botol timbang sehingga akan diperoleh berat b g. Kemudian botol timbang yang berisi sampel dimasukkan kedalam oven pada suhu 100⁰C – 105⁰C selama 24 jam. Setelah itu botol timbang dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit, kemudian ditimbang hingga diperoleh berat c g. Perlakuan ini diulang sehingga diperoleh berat konstan. Perhitungan kadar air dapat dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat botol timbang kosong (g)

b = berat botol timbang + sampel sebelum di oven (g)

c = berat botol timbang + sampel setelah di oven (g)

b. Kadar Abu (Sudarmadji dkk., 1997)

Prosedur analisa kadar abu dilakukan dengan menggunakan metode langsung. Langkah pertama cawan porselin bersih dipanaskan dalam oven selama 30 menit pada suhu 100-105⁰C, didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang (a g). Sampel yang sudah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 g dimasukkan dalam cawan porselin yang sudah dikeringkan (b g). Cawan porselin yang berisi sampel dipijarkan dalam tanur pada suhu 300⁰C sampai tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan dengan suhu 550-600⁰C sampai diperoleh abu berwarna putih keabu-abuan. Waktu yang digunakan sekitar ±4 jam. Cawan porselin didinginkan selama 12 jam dan dipindahkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang berulang-ulang sampai berat konstan (c gram). Perhitungan kadar abu dilakukan dengan rumus:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{c-a}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan:

a= berat cawan porselin kosong (g)

b= berat cawan porselin dan sampel sebelum diabukan (g)

c= berat cawan porselin dan sampel setelah diabukan (g)

c. Aktivitas Antioksidan (Zakaria dkk., 2008)

Aktivitas antioksidan dianalisis dengan metode efek penangkapan radikal bebas DPPH. DPPH merupakan suatu molekul radikal bebas dengan warna ungu dapat berubah menjadi senyawa yang stabil dengan warna kuning apabila bereaksi dengan antioksidan. Antioksidan akan memberikan satu elektron hidrogennya pada DPPH sehingga elektronnya yang tidak berpasangan pada DPPH akan berpasangan

sehingga membuat DPPH stabil. Prinsip DPPH yaitu reaksi penangkapan hydrogen oleh DPPH dari zat antioksidan.

Prosedur analisis aktivitas antioksidan yaitu reagen DPPH (1,1 diphenyl-2-picrylhydrazyl) dibuat dengan cara melarutkan sebanyak 0,00394 g DPPH dalam etanol pa hingga mencapai 100 ml. Larutan DPPH disimpan dalam wadah bersih dan gelap. Sebanyak 0,5 g permen jeli buah naga yang telah dihaluskan dilarutkan dalam 10 ml aquades. Sebanyak 0,1 ml sampel yang telah diencerkan dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 ml larutan DPPH. Suspensi tersebut ditambahkan ethanol pa hingga volume 3 ml. Larutan dihomogenkan menggunakan vortex. Campuran diletakkan pada ruang gelap selama 30 menit lalu diabsorbansi pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer. Blanko dibuat dengan tahapan 0,1 ml aquades dimasukkan dalam ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 ml larutan DPPH. Suspensi tersebut ditambahkan ethanol pa hingga volume 3 ml. Larutan dihomogenkan menggunakan vortex. Campuran diletakkan pada ruang gelap selama 30 menit lalu diabsorbansi pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer. Persentase penghambatan senyawa antioksidan terhadap radikal bebas dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{\text{Abs.Blanko} - \text{Abs.Sampel}}{\text{Abs.Blanko}} \times 100\%$$

3.5.3 Uji Organoleptik (Setyaningsih dkk., 2010)

Uji organoleptik yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan uji hedonik atau kesukaan yang meliputi warna, aroma, kekenyalan, rasa, dan keseluruhan dengan jumlah panelis sebanyak 30 orang yang terdiri dari laki-laki dan perempuan yang berumur sekitar 19-24 tahun. Cara pengujian dilakukan secara acak dengan menggunakan sampel permen *jelly* buah naga yang telah terlebih dahulu diberi kode angka secara acak. Panelis diminta untuk menentukan tingkat kesukaan mereka terhadap permen *jelly* buah naga yang telah disiapkan. Skor yang diberikan sebagai berikut:

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Agak tidak suka

4= Netral/ biasa

5 = Agak suka

6 = Suka

7 = Sangat suka

3.5.4 Penentuan Perlakuan Terbaik dengan uji efektivitas (De Garmo dkk., 1984)

Penentuan perlakuan terbaik ini dilakukan dengan menggunakan uji efektivitas berdasarkan metode indeks efektivitas. Prosedur perhitungan uji efektivitas sebagai berikut:

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

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

- e. Menghitung nilai hasil semua parameter dengan rumus:

$$\text{Nilai Hasi (NH)} = \text{Nilai Efektivitas} \times \text{Bobot Normal Parameter}$$

- f. Menjumlahkan nilai hasil dari semua variabel dengan kombinasi perlakuan terbaik, kemudian dipilih dari kombinasi perlakuan dengan nilai total tertinggi.

3.6 Analisa Data

Data pengamatan yang dihasilkan uji fisik dan kimia dianalisis secara statistic menggunakan *software* SPSS 16 dengan metode Analisis Keragaman (ANOVA), jika berbeda nyata maka dilakukan uji lanjutan menggunakan uji DNMR (Duncan New Multiple Range Test) pada taraf uji (α) \leq 5%. Data uji organoleptik akan dianalisis menggunakan uji *Chi-square* untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh perlakuan variasi konsentrasi kayu manis dan gelatin terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap permen *jelly* buah naga merah,

sedangkan untuk perlakuan terbaik dilakukan uji efektivitas berdasarkan metode indeks efektivitas. Semua hasil data analisis disusun dalam bentuk tabel dan disajikan dalam bentuk grafik.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Konsentrasi bubuk kayu manis berpengaruh nyata terhadap warna (kecerahan) dan aktivitas antioksidan permen *jelly* buah naga merah. Konsentrasi gelatin berpengaruh nyata terhadap tekstur dan kadar air permen *jelly* buah naga merah. Konsentrasi bubuk kayu manis dan konsentrasi gelatin berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter kekenyalan, rasa, dan keseluruhan, namun berpengaruh tidak nyata pada parameter warna dan aroma.
2. Perlakuan terbaik yang terpilih yaitu konsentrasi bubuk kayu manis 0,5% dan gelatin 12,5% dengan karakteristik warna (kecerahan) 52,01°; tekstur (kekerasan) 35,60 g/3 mm; kadar air 21,92%; kadar abu 0,5%; aktivitas antioksidan 27,04%; kesukaan warna 5,47; kesukaan aroma 4,80; kesukaan kekenyalan 5,53; kesukaan rasa 5,23 dan kesukaan keseluruhan 5,53.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan permen *jelly* buah naga merah yang diberikan perlakuan pengeringan atau pengurangan kadar air sehingga menghasilkan permen *jelly* yang bermutu baik dan memiliki umur simpan yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- (AOAC) Association of Official Analytical Chemists. 2005. *Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. USA: The Association of Analytical Chemist Inc.
- Azima, F. 2005. Kayu Manis Cegah Ateroklerosis dan Kanker. <http://www.jamitra.com/Kayumanis.htm>. Diakses 20 Juni 2019.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 3547.2-2008. *Kembang Gula-Bagian 2: lunak*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2010. SNI 3140.3-2010. *Gula Kristal – Bagian 3: Putih*.
- Blackwell, W. 2012. *Food Biochemistry and Food Processing*. 2ndEd. New York: Macmillan Publishing Co., Inc.
- Buckle, K.A. RA. Edward GH, Fleet dan M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. Jakarta: UI Press.
- Cahyadi, W. 2008. *Analisis Dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta.: Bumi Aksara.
- Cahyono, B. 2009. *Sukses Bertanam Buah Naga*. Jakarta: Pustaka Mina
- De Garmo, E., W. Sullivan, dan Canana. 1984. *Engineering Economy. Seventh Edition*. New York: Prentice Hall Inc.
- deMan, J. 1997. *Kimia Makanan Edisi Kedua*. Penerjemah Kosasih Padmawinata. ITB. Bandung.
- Ervina, M., Nawu, Y. E., & Esar, S. Y. 2016. Comparison of in vitro antioxidant activity of infusion, extract and fractions of Indonesian Cinnamon (*Cinnamomum burmannii*) bark. *International Food Research Journal*. 23(3): 1346.
- Fahrul. 2005. Kajian Ekstraksi Gelatin Dari Kulit Ikan Tuna (*Thunnus Alalunga*) Dan Karakteristiknya Sebagai Bahan Baku Industry Farmasi. *Thesis*. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Faridah, A. 2008. *Patiseri Jilid 3*. Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.

- Fatimah, D. 2008. Efektivitas Penggunaan Asam Sitrat dalam Pembuatan Gelatin Tulang Ikan Bandeng (*Chanos Chanos Forskal*) (Kajian Variasi Konsentrasi dan Lama Perendaman). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Malang.
- Fardiaz, D. 1989. *Hidrokoloid*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor. Hal 130-175.
- Ferry, Y. 2013. Prospek Pengembangan Kayu Manis (*Cinnamomun Burmanii*) Di Indonesia. *SIRINOV*. 1(1): 11-20.
- Handayani, E. Samudin, S. dan Basri, Z. 2011. Pertumbuhan Eksplan Buah Naga (*Hylocereus undatus*) Pada Posisi Tanaman dan Komposisi Media Beberapa Secara *In Vitro*. *Jurnal Agrotekbis* 1(1): 1-7.
- Hastuti, A.M. dan Ninik, R. 2014. Pengaruh Penambahan Kayu Manis Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Gula Total Minuman Fungsional Secang dan Daun Stevia Sebagai Alternatif Minuman Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal of Nutrition College*. 3(3): 362-369.
- Herutami, R. 2002. Aplikasi Gelatin Tipe A dalam Pembuatan Permen Jelly Mangga (*Mangifera Indica L.*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hutching, J.B. 1999. *Food Colour and Appearance*. Marylan: Aspen Publisher Inc.
- Idawati, N. 2012. *Budidaya Buah Naga*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Jackson, EB. 1995. *Sugar Confectionary Manufacture*. Blackie Academic and Professional. London.
- Jumri. Yusmarini dan Netti, H. 2015. Mutu Permen Jelli Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Penambahan Karagenan dan Gum Arab. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Riau*. 2(1): 1-10.
- Junianto. 2006. *Produksi Gelatin dari Tulang Ikan dan Pemanfaatannya sebagai Bahan Dasar Pembuatan Cangkang Kapsul*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran.
- Kristanto, Daniel. 2009. *Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pembuatan Permen*. Ebookpangan.com.

- Lesmana, S. N., T. I. Putut, N. Kusumawati. 2008. Pengaruh Penambahan Kalsium Karbonat sebagai Fortifikan Kalsium terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Permen Jeli Susu. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* 7 (1): 28 – 39.
- Mahattanatawee, K., Manthey, J. A., Luzio, G., Talcott, S. T., Goodner, K., and Baldwin, E. A. 2006. Total Antioxidant Activity and Fiber Content Of Select florida-Grown Tropical Fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*: 54 (19): 7355-7363.
- Marfungah, N., tamrin dan Nur, A. 2019. Pengaruh Penambahan Bubuk Kayu Manis (*Cinnamon Burmani*) Terhadap Karakteristik Kimia Dan Organoleptic Permen Jelly Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 4(1): 1944-17956.
- Molyneux, P. 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenilpicrylhidrazil (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin J. Science Tecnology*. 26(2): 211-219.
- Muchtadi, T. R., 2008. Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Murtiningsih. Sudaryati dan Mayagita. 2018. Pembuatan Permen Jelly Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Kajian Konsentrasi Sukrosa dan Gelatin. *Reka Pangan*. 12(1): 67-77.
- Noderi, N., Hasanah, M., Ghazali, Anis, S.M.H., Mehrnoush, A., Mohd, Y.A. 2012. Characterization and Quantification of Dragon Fruit (*Hylocereus Polyrhizus*) Betacyanin Pigments Extracted by Two Procedures. *Petanika Journal Tropis Agricultural Science*. 35(1): 33-40.
- Novitasari, M., Mappiratu dan D. Sulistiawati. 2016. Mutu Kimia dan Organoleptik Permen Jelly Rumput Laut Gelatin Sapi. *E-Jurnal Mitra Sains* 4(3): 16-21.
- Nurainy, F. Nudjanah, S. Nawansih, O. dan Hidayat, R. 2013. Pengaruh Konsentrasi Cacl₂ Dan Lama Perendaman Terhadap Sifat Organoleptik Keripik Pisang Muli (*Musa Paradisiaca L*) Dengan Penggorengan Vakum (*Vacuum Frying*). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 18(1): 78-90.
- Nussinovitch, A. 1997. *Hydrocolloid Applications: Gum Technology in The Food And Other Industry*. T.J. Press. Great Britain.
- Purdue University. 2010. Gelatin. http://www.cfs.purdue.edu/fn/fn453/ld_gelat.html. [diakses 05 Oktober 2019].

- Parker, A.L. 1982. *Principles of Biochemistry*. Worth Publishers. Inc. Sparks. Maryland.
- Pebrianta, E. 2005. *Pengaruh Campuran Kappa dan Iota Karagenan Terhadap Kekuatan Gel dan Viskositas Karaginan Campuran*. Institut Pertanian Bogor.
- Politeo, O., M. Jukie., M. Milos. 2006. Chemical Composition and Antioxidant Activity of Essential oils of Twelve Spice Plants. *Croatica Chemica Acta CCACCAA*. 79(4): 545-552.
- Prastya, I. 2019. Rumus Kimia Gula (Sukrosa) Lengkap. <https://rumusrumus.com/rumus-kimia-gula/>. [Diakses pada 7 Oktober 2019].
- Rahmi, A. L., F. Tafzi dan S. Anggraini. 2012. Pengaruh Penambahan Gelatin Terhadap Pembuatan Permen Jelly dari Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn). *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*14(1): 37-44.
- Rauf, R. 2015. *Kimia Pangan*. Yogyakarta: Andi.
- Rebecca, O.P.S., Boyce, A.N., dan Chandra, S. 2010. Pigmen Identification and Antioxidant Properties of Red Dragon Fruits (*Hylocereus polyrhizus*). *African Journal of Biotechnology*. 9(10): 1450-1454.
- Rein, Nimas., Winda dan Tri, D. 2014. Potensi Cincau Hitam (*Mesona Palustris* Bl.), Daun Pandan (*Pandanus Amaryllifolius*) Dan Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*) Sebagai Bahan Baku Minuman Herbal Fungsional. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 :128-136
- Rismunandar. 1993. *Kayu Manis*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rusli, S dan Abdullah, A. 1998. *Prospek Pengembangan Kayu Manis di Indonesia*. Bogor: Badan Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Saparinto, C. dan Hidayati, D. 2006. *Bahan Tambahan Pangan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sarwono, S. 2005. *Membuat Aneka Tahu*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Scrieber, R. dan Garies, H. 2007. *Gelatine Handbook: Theory and industrial practice*". Weinheim: wiley VCH Verlag GmbH & Co, Bicentennial.
- Setyaningsih, D., A. Apriyantono, dan M. P. Sari. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press.
- Silvi, L.R. 2012. Pengaruh Penambahan Gelatin Terhadap Pembuatan Permen Jelly dari Buah Rosella. *Jurnal Penelitian*. 12(1).

- Sudarmadji, S. Haryono, B., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sugiyono. 2016. *Metode Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: PT. Alfabet.
- Suryanti. 2010. *Panduan Mengolah 20 Jenis Buah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tasia, W.R.N., dan T.D. Widyaningsih. 2014. Potensi Cincau Hitam (*Mesona palustris Bl.*), Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) Dan Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Sebagai Bahan Baku Minuman Herbal Fungsional. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 128-136.
- Tazwir, N. H., R. Peranginangin. 2007. Ekstraksi Gelatin Dari Kulit Kaci-Kaci (*Plechorinchus flavomaculatus*) Secara Asam dan Enzimatis. *Laporan Teknis*. Balai Besar Penelitian Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Jakarta.
- Thomas, J. and Duethi, P.P. 2001. *Cinnamon Handbook of Herbs and Spices*. CRC Press, New York, pp.143-153.
- Tranggono, S. Haryadi, Suparno, A. Murdiati, S. Sudarmadji, K. Rahayu., S. Narzuki dan M. Astuti. 1990. *Bahan Tambahan Pangan (Food Additives)* PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Wiguna, I. 2007. *Buah Lezat Berkhasiat Obat*. Trubus. 2(7): 116-117.
- Wijana, S., Mulyadi, AF., Septivirta. 2014. Pembuatan Permen *jelly* dari Buah Nanas (*Ananas comosus L*) Subgrade (Kajian Konsentrasi Keragenan dan Gelatin). Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.
- Wijayakusuma, H. H. M., dan Dalimartha, S. 2005. *Ramuan Tradisional untuk Pengobatan Darah Tinggi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.
- Winarno, F.G., 1997. *Pangan, Enzim dan Konsumen*. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.
- Winarsih, H. 2011. *Antioksidan Alami Dan Radikal Bebas Potensi Dan Aplikasinya Dalam Kesehatan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Whistler, R.L., dan BeMiller, J.N. 1993. *Industrial Gum: Polysaccharides and Their Derivaties*. New York: Academic Press.
- Yulianto, RR. dan Tri, D. 2013. Formulasi Produk Minuman Herbal Berbasis Cincau Hitam (*Mesona palustris*), Jahe (*Zingiber Officinale*), dan Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*).

Zakaria, Z., R. Aziz., Y.L. Lachimmana., S. Sreennivasan., dan X. Rathinam. 2008. Antioxidant Activity of *Celeus Blumei*, *orthosipon Stannieus*, *cimumm Basilicum* and *Mentha Arvensis* from Lamiaceae Faily, *J. Nat, Eng. Sci.* Vol 21(4): 93-95.



LAMPIRAN

Lampiran 4.1 Karakteristik Fisik Permen *Jelly* Buah Naga Merah

4.1.1 Warna (Kecerahan/*Lightness*)

a. Hasil Pengukuran Warna (Kecerahan/*Lightness*)

Sampel	U1	Standar L	Nilai L					Rata- Rata	Rata- rata	StDe v
			1	2	3	4	5			
A1B1	1	85,4	53,7	53,1	52,9	53,5	52,7	53,18	53,12	0,09
	2	85,4	53,5	53	53,1	52,7	53,5	53,16		
	3	85,4	53,6	52,3	52,6	53,5	53,1	53,02		
A1B2	1	85,4	53,6	52,6	54	53,5	52,7	53,28	53,19	0,08
	2	85,4	53,5	53,1	52,9	52,4	53,7	53,12		
	3	85,4	52,5	53,1	53,8	52,9	53,6	53,18		
A1B3	1	85,4	52,4	52,9	54,1	53,6	53,1	53,22	53,01	0,29
	2	85,4	53	52,6	53,7	52,2	51,9	52,68		
	3	85,4	53,9	53,3	52,4	52,9	53,1	53,12		
A2B1	1	85,4	51,6	51,1	50,3	51,5	50,7	51,04	51,09	0,10
	2	85,4	50,9	51,2	51,5	50,5	51	51,02		
	3	85,4	50,8	51,5	50,7	50,6	52,4	51,20		
A2B2	1	85,4	52,1	51,5	51,4	51,6	51,3	51,58	51,24	0,30
	2	85,4	50,9	51,5	50,3	51,8	51,2	51,14		
	3	85,4	50,7	51,5	51,8	50,7	50,3	51,00		
A2B3	1	85,4	50,7	51,2	52,6	51,7	51,9	51,62	51,22	0,35
	2	85,4	51,6	50,4	51,3	51,1	50,9	51,06		
	3	85,4	50,7	51,5	50,9	50,1	51,7	50,98		
A3B1	1	85,4	49,1	47,4	48,3	49,3	49,5	48,72	48,65	0,08
	2	85,4	48,7	49,5	48,9	47,3	48,9	48,66		
	3	85,4	48,3	47,7	49,5	48,6	48,7	48,56		
A3B2	1	85,4	49,8	46,9	50	50,6	47,3	48,92	48,44	0,42
	2	85,4	47,3	47,4	47,8	48,8	50	48,26		
	3	85,4	49,1	48	47,5	47,2	48,9	48,14		
A3B3	1	85,4	49	48,3	51,5	50,6	48	49,48	49,15	0,36
	2	85,4	47,5	49,6	50,7	48,7	47,3	48,76		
	3	85,4	51,5	51,1	48,5	48,9	46,1	49,22		

b. Hasil Uji ANOVA Warna (Kecerahan/*Lightness*)

Sumber	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (DB)	Ragam	F. Hitung	Sig.
Corrected Model	98.889 ^a	6	16.481	105.952	.000
Intercept	69312.000	1	69312.000	4.456E5	.000
KayuManis	98.667	2	49.333	317.143	.000
Gelatin	.000	2	.000	.000	1.000
K*G	1.333	4	.333	3.000	0.050
Error	3.111	20	.156		
Total	69414.000	27			
Corrected Total	102.000	26			

c. Hasil DNMRT warna (kecerahan/*lightness*) perlakuan A

Kayu Manis	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
1,5%	9	48.2222			A
1%	9		50.8889		B
0,5%	9			52.8889	C
Sig.		1.000	1.000	1.000	

d. Hasil DNMRT warna (kecerahan/*lightness*) perlakuan B

Gelatin	N	Subset
		1
7,5%	9	50.6667
10%	9	50.6667
12,5	9	50.6667
Sig.		1.000

4.1.2 Tekstur

a. Hasil Pengukuran Tekstur (g/3 mm)

Sampel	Ul	TITIK TEKANAN					Rata-Rata	Rata-rata	SD
		1	2	3	4	5			
A1B1	1	18	20	18	19	19	18,80	19,07	1,21
	2	19	19	18	20	20	19,20		
	3	18	19	18	19	22	19,20		
A1B2	1	27	26	26	27	28	26,80	27,27	0,42
	2	28	27	27	27	28	27,40		
	3	27	28	28	27	28	27,60		
A1B3	1	35	36	35	35	36	35,40	35,60	0,20
	2	36	36	36	35	35	35,60		
	3	36	35	35	36	37	35,80		
A2B1	1	19	19	18	19	20	19,00	18,93	0,12
	2	19	18	19	19	19	18,80		
	3	19	20	18	18	20	19,00		
A2B2	1	27	27	28	26	27	27,00	27,07	0,31
	2	27	27	26	27	27	26,80		
	3	27	27	28	27	28	27,40		
A2B3	1	35	36	36	36	37	36,00	35,93	0,12
	2	36	35	36	36	37	36,00		
	3	35	35	36	36	37	35,80		
A3B1	1	22	19	19	18	20	19,60	19,47	0,12
	2	19	18	22	19	19	19,40		
	3	21	19	19	18	20	19,40		
A3B2	1	28	27	27	27	27	27,20	27,13	0,12
	2	27	28	27	27	27	27,20		
	3	27	27	27	27	27	27,00		
A3B3	1	35	36	35	35	36	35,40	35,33	0,12
	2	35	35	35	36	36	35,40		
	3	35	35	35	35	36	35,20		

b. Hasil Uji ANOVA Tekstur

Sumber	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (DB)	Ragam	F. Hitung	Sig.
Corrected Model	1267.333 ^a	6	211.222	891.094	.000
Intercept	19413.926	1	19413.926	8.190E4	.000
KayuManis	.519	2	.259	1.094	.354
Gelatin	1266.741	2	633.370	2.672E3	.000
K*G	.815	4	.204	.830	.525
Error	4.741	20	.237		
Total	20686.000	27			
Corrected Total	1272.074	26			

c. Hasil DNMRT Tekstur Perlakuan A

Kayu Manis	N	Subset
		1
0,5%	9	26.6667
1,5%	9	26.7778
1%	9	27.0000
Sig.		.184

d. Hasil DNMRT Tekstur Perlakuan B

Gelatin	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
7,5%	9	18.4444			A
10%	9		26.7778		B
12,5	9			35.2222	C
Sig.		1.000	1.000	1.000	

Lampiran 4.2 Karakteristik Kimia Permen *Jelly* Buah Naga Merah

4.2.1 Kadar Air

a. Hasil Pengukuran Kadar Air (%)

Sampel	U1	Berat Botol (g)	Berat Botol+ Sampel sebelum di Oven (g)	Berat Botol+ Sampel setelah di Oven (g)	Kadar Air (%)	Rata-Rata (%)	StDev
A1B1	U1	1,85	3,87	3,47	19,84	19,35	0,84
	U2	1,86	3,83	3,47	18,37		
	U3	1,84	3,85	3,45	19,83		
A1B2	U1	1,84	3,88	3,47	20,37	20,31	0,34
	U2	1,84	3,87	3,46	20,18		
	U3	1,86	3,87	3,45	20,85		
A1B3	U1	1,85	3,86	3,40	22,80	21,92	0,86
	U2	1,84	3,83	3,41	21,09		
	U3	1,85	3,83	3,40	21,87		
A2B1	U1	1,85	3,84	3,46	19,39	19,56	0,15
	U2	1,85	3,83	3,44	19,59		
	U3	1,84	3,87	3,47	19,69		
A2B2	U1	1,87	3,86	3,45	20,60	20,99	1,14
	U2	1,86	3,88	3,43	22,28		
	U3	1,86	3,84	3,44	20,10		
A2B3	U1	1,85	3,81	3,40	20,88	22,05	1,65
	U2	1,87	3,87	3,39	23,95		
	U3	1,85	3,82	3,40	21,34		
A3B1	U1	1,86	3,86	3,47	19,56	19,67	0,16
	U2	1,84	3,84	3,45	19,60		
	U3	1,86	3,92	3,51	19,85		
A3B2	U1	1,84	3,83	3,41	21,28	21,40	0,35
	U2	1,85	3,85	3,43	21,13		
	U3	1,87	3,85	3,42	21,80		
A3B3	U1	1,85	3,86	3,41	22,43	22,48	0,51
	U2	1,85	3,89	3,44	21,99		
	U3	1,95	3,87	3,43	23,01		

b. Hasil uji ANOVA Kadar Air

Sumber	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (DB)	Ragam	F. Hitung	Sig.
Corrected Model	34.889 ^a	6	5.815	10.467	.000
Intercept	11163.000	1	11163.000	2.009E4	.000
KayuManis	2.000	2	1.000	1.800	.191
Gelatin	32.667	2	16.333	29.400	.000
K*G	.667	4	.167	.225	.902
Error	11.111	20	.556		
Total	11209.000	27			
Corrected Total	46.000	26			

c. Hasil DNMRT Kadar Air Perlakuan A

Kayu Manis	N	Subset
		1
0,5%	9	20.0000
1%	9	20.3333
1,5%	9	20.6667
Sig.		.086

d. Hasil DNMRT Kadar Air Perlakuan B

Gelatin	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
7,5%	9	18.8889			A
10%	9		20.5556		B
12,5	9			21.5556	C
Sig.		1.000	1.000	1.000	

4.2.2 Kadar Abu

a. Hasil Pengukuran Kadar Abu (%)

Sampel	UI	Berat Cawan (g)	Berat Cawan+ Sampel Sebelum diabukan (g)	Berat Cawan+ Sampel Sesudah diabukan (g)	Kadar Abu (%)	Rata-Rata	StDev
A1B1	U1	16,34	17,99	16,35	0,39	0,28	0,13
	U2	12,36	13,80	12,36	0,15		
	U3	8,54	10,05	8,54	0,29		
A1B2	U1	13,09	15,02	13,10	0,39	0,35	0,07
	U2	13,68	15,05	13,68	0,27		
	U3	8,79	10,22	8,79	0,39		
A1B3	U1	15,97	16,82	15,97	0,38	0,50	0,11
	U2	16,34	17,74	16,35	0,58		
	U3	12,22	13,58	12,23	0,54		
A2B1	U1	12,36	14,52	12,37	0,35	0,53	0,15
	U2	13,09	14,38	13,10	0,61		
	U3	8,27	9,59	8,27	0,62		
A2B2	U1	13,75	15,78	13,76	0,18	0,36	0,21
	U2	14,69	15,92	14,69	0,33		
	U3	8,76	9,97	8,77	0,59		
A2B3	U1	12,74	14,75	12,74	0,23	0,51	0,26
	U2	15,97	17,28	15,98	0,75		
	U3	10,51	11,91	10,52	0,54		
A3B1	U1	14,67	16,96	14,68	0,69	0,62	0,08
	U2	12,74	14,04	12,75	0,64		
	U3	9,37	10,91	9,38	0,53		
A3B2	U1	23,49	25,46	23,50	0,23	0,46	0,24
	U2	23,49	24,90	23,50	0,46		
	U3	7,93	9,26	7,94	0,71		
A3B3	U1	13,29	14,91	13,29	0,13	0,39	0,26
	U2	13,97	15,24	13,98	0,38		
	U3	9,06	10,33	9,07	0,65		

b. Hasil uji ANOVA Kadar Abu

Sumber	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (DB)	Ragam	F. Hitung	Sig.
Corrected Model	.304 ^a	6	.051	1.795	.151
Intercept	5.333	1	5.333	188.776	.000
KayuManis	.067	2	.033	1.181	.327
Gelatin	.034	2	.017	.605	.556
K*G	.174	4	.043	1.773	.184
Error	.565	20	.028		
Total	6.203	27			
Corrected Total	.869	26			

c. Hasil DNMRT kadar abu perlakuan A

Kayu Manis	N	Subset
		1
0,5%	9	.3756
1%	9	.4667
1,5%	9	.4911
Sig.		.182

d. Hasil DNMRT kadar abu perlakuan B

Gelatin	N	Subset
		1
10%	9	.3944
12,5	9	.4644
7,5%	9	.4744
Sig.		.352

4.2.3 Aktivitas Antioksidan

a. Hasil Pengukuran Antioksidan (%)

Sampel	Duplo	Ulangan			Blanko	% ANTIOKSIDAN			Rata-Rata Duplo			Rata-Rata	StDev
		1	2	3		U1	U2	U3	U1	U2	U3		
A1B1	1	0,598	0,589	0,601	0,802	25,44	26,56	25,06	26,36	27,04	26,88	26,76	0,35
	2	0,621	0,619	0,609	0,854	27,28	27,52	28,69					
A1B2	1	0,592	0,597	0,589	0,802	26,18	25,56	26,56	26,85	26,95	26,92	26,91	0,05
	2	0,619	0,612	0,621	0,854	27,52	28,34	27,28					
A1B3	1	0,590	0,596	0,592	0,802	26,43	25,69	26,18	27,44	26,84	26,85	27,04	0,35
	2	0,611	0,615	0,619	0,854	28,45	27,99	27,52					
A2B1	1	0,571	0,569	0,565	0,802	28,80	29,05	29,55	29,92	30,33	30,47	30,24	0,29
	2	0,589	0,584	0,586	0,854	31,03	31,62	31,38					
A2B2	1	0,572	0,575	0,562	0,802	28,68	28,30	29,93	30,21	30,02	30,54	30,25	0,26
	2	0,583	0,583	0,588	0,854	31,73	31,73	31,15					
A2B3	1	0,569	0,566	0,569	0,802	29,05	29,43	29,05	30,10	30,17	29,75	30,01	0,23
	2	0,588	0,590	0,594	0,854	31,15	30,91	30,44					
A3B1	1	0,538	0,541	0,529	0,802	32,92	32,54	34,04	34,78	35,07	35,58	35,14	0,40
	2	0,541	0,533	0,537	0,854	36,65	37,59	37,12					
A3B2	1	0,535	0,538	0,528	0,802	33,29	32,92	34,16	34,62	34,90	35,23	34,92	0,31
	2	0,547	0,539	0,544	0,854	35,95	36,89	36,30					
A3B3	1	0,530	0,527	0,529	0,802	33,92	34,29	34,04	34,93	35,35	35,23	35,17	0,22
	2	0,547	0,543	0,543	0,854	35,95	36,42	36,42					

b. Hasil Uji ANOVA Aktivitas Antioksidan

Sumber	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (DB)	Ragam	F. Hitung	Sig.
Corrected Model	315.333 ^a	6	52.556	221.719	.000
Intercept	24600.926	1	24600.926	1.038E5	.000
KayuManis	314.741	2	157.370	663.906	.000
Gelatin	.074	2	.037	.156	.856
K*G	.593	4	.148	.571	.687
Error	4.741	20	.237		
Total	24921.000	27			
Corrected Total	320.074	26			

c. Hasil DNMRT Aktivitas Antioksidan Perlakuan A

Kayu Manis	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
0,5%	9	26.2222			A
1%	9		29.7778		B
1,5%	9			34.5556	C
Sig.		1.000	1.000	1.000	

d. Hasil DNMRT Aktivitas Antioksidan Perlakuan B

Gelatin	N	Subset
		1
10%	9	30.1111
7,5%	9	30.2222
12,5	9	30.2222
Sig.		.653

Lampiran 4.3 Karakteristik Organoleptik Permen *Jelly Buah Naga Merah*

4.3.1 Tingkat Kesukaan Warna

a. Data Sifat Organoleptik Warna

No.	Nama	Sampel								
		A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	Aji gesang P.	5	7	5	5	5	6	5	6	4
2	Meida C.	6	7	4	4	3	2	5	4	3
3	M. Rizky Dwi	3	4	4	4	4	4	4	4	6
4	M. Yunus	5	6	6	4	5	6	4	4	6
5	Ajeng FW	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	Aisyah Dara M.	6	6	6	5	5	6	5	5	5
7	Wiwik Rahayu	6	6	6	6	6	6	6	6	6
8	Yoaga Lintang	7	7	6	7	5	7	6	7	7
9	Fina Faradhilla	5	5	5	5	5	5	3	3	5
10	Ghiffari Jaka	5	6	6	4	4	6	3	5	3
11	Olivia Thea H.	6	6	6	6	6	6	6	6	6
12	Suprihatin	7	7	7	6	6	6	6	5	5
13	Amalia Zephyra	6	5	5	5	5	5	5	5	5
14	Dian Pelita D.	6	6	6	4	5	5	4	5	4
15	Jassy D	6	6	6	6	5	6	5	5	5
16	Dinda Ayu P.	5	5	5	5	5	5	5	4	5
17	Nisrina Sausan	4	6	5	3	5	4	3	4	5
18	Jihan Rosa K.W	5	5	5	4	4	5	4	4	4
19	Jenny Marlisa	6	6	6	5	5	5	5	5	5
20	Rahayu Wulandari	3	3	3	3	3	3	3	3	3
21	Anik Wariska	5	5	5	5	5	5	5	5	5
22	Diny Nawang	6	7	6	6	7	6	6	7	6
23	Febrisyella H.	5	5	5	4	4	5	4	4	5
24	Khusnul Lutfiah	6	6	6	5	5	5	4	4	4
25	Armedia Y.K	4	4	4	4	4	4	4	4	4
26	Shania	4	6	3	4	6	6	5	3	6
27	Andika Rizki I.	6	6	7	4	6	6	5	5	6
28	Iqomatul Haque	6	6	7	6	6	7	6	6	7
29	Diyana Dwi	7	7	6	5	6	6	5	4	4
30	Devi Anggella	6	6	7	6	6	7	4	4	4
TOTAL		163	173	164	146	152	161	141	142	149
RATA-RATA		5,43	5,77	5,47	4,87	5,07	5,37	4,70	4,73	4,97

b. Data Hasil Pengamatan Organoleptik Warna

Perlakuan	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Agak Tidak Suka	Netral	Agak Suka	Suka	Sangat Suka	Total
A1B1	0	0	2	3	8	14	3	30
A1B2	0	0	1	2	6	15	6	30
A1B3	0	0	2	3	8	13	4	30
A2B1	0	0	2	10	9	8	1	30
A2B2	0	0	2	5	13	9	1	30
A2B3	0	1	1	3	9	13	3	30
A3B1	0	0	4	8	11	7	0	30
A3B2	0	0	3	11	9	5	2	30
A3B3	0	0	3	7	10	8	2	30
TOTAL	0	1	20	52	83	92	22	270

c. Data Persentase Tingkat Kesukaan pada Warna

Perlakuan	Sangat Tidak Suka (%)	Tidak Suka (%)	Agak Tidak Suka (%)	Netral (%)	Agak Suka (%)	Suka (%)	Sangat Suka (%)
A1B1	0	0,00	6,67	10,00	26,67	46,67	10
A1B2	0	0,00	3,33	6,67	20,00	50,00	20,00
A1B3	0	0,00	6,67	10,00	26,67	43,33	13,33
A2B1	0	0,00	6,67	33,33	30,00	26,67	3,33
A2B2	0	0,00	6,67	16,67	43,33	30,00	3,33
A2B3	0	3,33	3,33	10,00	30,00	43,33	10
A3B1	0	0,00	13,33	26,67	36,67	23,33	0
A3B2	0	0,00	10,00	36,67	30,00	16,67	6,67
A3B3	0	0,00	10,00	23,33	33,33	26,67	6,67

d. Hasil Analisa *Chi-Square* Konsentrasi Kayu Manis dan Gelatin

	Alpha (α)	Nilai Signifikasi	Keterangan
Person <i>Chi-square</i>	0,05	0,114	Berpengaruh tidak nyata

Keterangan: a. Jika nilai signifikasi $<0,05$ maka berpengaruh nyata terhadap kesukaan warna panelis.

b. Jika nilai signifikasi $>0,05$ maka berpengaruh tidak nyata terhadap kesukaan warna panelis.

4.3.2 Tingkat Kesukaan Aroma

a. Data Sifat Organoleptik Aroma

No.	Nama	Sampel								
		A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	Aji gesang P.	4	5	5	4	3	5	5	4	6
2	Meida cahyaning	7	7	3	5	6	2	4	6	3
3	M. Rizky Dwi	4	4	4	3	3	5	4	4	4
4	M. Yunus	4	5	5	5	5	6	5	4	6
5	Ajeng FW	3	5	5	3	5	3	5	5	3
6	Aisyah Dara M.	5	5	5	4	4	3	4	3	3
7	Wiwik Rahayu	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8	Yoaga Lintang P.	3	4	7	3	6	6	3	6	6
9	Fina Faradhilla	5	5	5	6	6	5	3	3	3
10	Ghiffari Jaka	3	5	5	4	4	4	5	4	4
11	Olivia Thea H.	3	3	3	3	4	3	4	3	3
12	Suprihatin	5	6	6	6	6	6	4	4	6
13	Amalia Zephyra A.	4	4	3	4	4	3	5	2	4
14	Dian Pelita D.	3	4	4	3	3	3	4	5	3
15	Jassy D	5	5	5	5	5	5	5	5	5
16	Dinda Ayu Pratista	3	4	4	3	4	4	4	4	6
17	Nisrina Sausan Gani	4	3	4	3	2	4	3	3	4
18	Jihan Rosa K.W	4	5	5	4	4	5	4	5	5
19	Jenny Marlisa	6	5	7	6	6	6	6	5	5
20	Rahayu Wulandari	5	5	6	5	6	4	5	5	4
21	Anik Wariska	2	2	2	2	2	2	2	2	2
22	Diny Nawang K.	6	6	5	6	5	4	6	4	4
23	Febrisyella H.	6	6	6	6	6	6	7	7	6
24	Khusnul Lutfiah	4	4	4	5	5	4	5	5	4
25	Armedia Y.K	2	3	6	2	5	4	3	4	4
26	Shania	5	4	4	5	5	6	5	4	6
27	Andika Rizki I.	4	5	4	4	5	5	4	6	5
28	Iqomatul Haque	6	6	6	5	5	5	5	4	4
29	Diyana Dwi	4	5	6	3	4	6	5	6	5
30	Devi Anggella	5	4	6	5	4	4	5	6	6
TOTAL		128	138	144	126	136	132	133	132	133
Rata-Rata		4,27	4,60	4,80	4,20	4,53	4,40	4,43	4,40	4,43

b. Data Hasil Pengamatan Organoleptik Aroma

Perlakuan	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Agak Tidak Suka	Netral	Agak Suka	Suka	Sangat Suka	Total
A1B1	0	2	6	10	7	4	1	30
A1B2	0	1	3	9	12	4	1	30
A1B3	0	1	3	8	9	7	2	30
A2B1	0	2	8	7	8	5	0	30
A2B2	0	2	3	9	9	7	0	30
A2B3	0	2	5	9	7	7	0	30
A3B1	0	1	4	10	12	2	1	30
A3B2	0	2	4	11	7	5	1	30
A3B3	0	1	6	10	5	8	0	30
TOTAL	0	14	42	83	76	49	6	270

c. Data Persentase Tingkat Kesukaan pada Aroma

Perlakuan	Sangat Tidak Suka (%)	Tidak Suka (%)	Agak Tidak Suka (%)	Netral (%)	Agak Suka (%)	Suka (%)	Sangat Suka (%)
A1B1	0	6,67	20,00	33,33	23,33	13,33	3,33
A1B2	0	3,33	10,00	30,00	40,00	13,33	3,33
A1B3	0	3,33	10,00	26,67	30,00	23,33	6,67
A2B1	0	6,67	26,67	23,33	26,67	16,67	0,00
A2B2	0	6,67	10,00	30,00	30,00	23,33	0,00
A2B3	0	6,67	16,67	30,00	23,33	23,33	0,00
A3B1	0	3,33	13,33	33,33	40,00	6,67	3,33
A3B2	0	6,67	13,33	36,67	23,33	16,67	3,33
A3B3	0	3,33	20,00	33,33	16,67	26,67	0,00

d. Hasil Analisa *Chi-Square* Konsentrasi Kayu Manis dan Gelatin

	Alpha (α)	Nilai Signifikasi	Keterangan
Person <i>Chi-square</i>	0,05	0,973	Berpengaruh tidak nyata

Keterangan: a. Jika nilai signifikasi $<0,05$ maka berpengaruh nyata terhadap kesukaan aroma panelis.

b. Jika nilai signifikasi $>0,05$ maka berpengaruh tidak nyata terhadap kesukaan aroma panelis.

4.3.3 Tingkat Kesukaan Kekenyalan

a. Data Sifat Organoleptik Kekenyalan

No.	Nama	Sampel								
		A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	Aji gesang P.	2	5	5	4	4	5	3	3	6
2	Meida cahyaning P.	3	4	5	3	4	6	3	5	7
3	M. Rizky Dwi	2	3	6	3	5	5	3	3	5
4	M. Yunus	5	4	6	5	5	7	4	5	6
5	Ajeng FW	2	3	6	2	3	3	3	6	3
6	Aisyah Dara M.	4	4	7	4	4	4	4	4	4
7	Wiwik Rahayu	5	5	6	5	6	6	5	5	6
8	Yoaga Lintang P.	5	3	5	4	6	6	4	5	6
9	Fina Faradhilla	2	2	3	2	5	5	2	2	3
10	Ghiffari Jaka	3	5	7	3	6	6	3	5	4
11	Olivia Thea H.	3	6	7	3	7	7	5	6	6
12	Suprihatin	3	6	7	6	6	6	3	6	3
13	Amalia Zephyra A.	3	5	5	3	6	4	4	5	3
14	Dian Pelita D.	4	5	6	3	6	5	4	5	4
15	Jassy D	5	5	5	6	5	5	5	5	5
16	Dinda Ayu Pratista	3	4	5	4	5	4	4	5	6
17	Nisrina Sausan	4	6	6	4	6	6	5	5	6
18	Jihan Rosa K.W	3	5	6	4	5	5	3	5	5
19	Jenny Marlisa	4	5	7	5	5	6	4	6	7
20	Rahayu Wulandari	2	6	7	4	6	5	5	4	3
21	Anik Wariska	2	2	2	4	2	5	2	2	5
22	Diny Nawang K.	3	6	4	4	6	5	5	5	5
23	Febrisyella H.	5	5	5	6	5	6	6	6	6
24	Khusnul Lutfiah	6	3	4	3	6	4	3	3	3
25	Armedia Y.K	5	6	6	5	5	4	4	6	4
26	Shania	3	4	5	4	5	6	2	5	6
27	Andika Rizki I.	4	6	4	5	6	4	4	5	3
28	Iqomatul Haque	3	6	6	5	6	5	4	6	6
29	Diyana Dwi	3	5	6	3	3	5	3	6	5
30	Devi Anggella C.	5	6	7	5	6	7	5	6	7
TOTAL		106	140	166	121	155	157	114	145	148
Rata-Rata		3,53	4,67	5,53	4,03	5,17	5,23	3,80	4,83	4,93

b. Data Hasil Pengamatan Organoleptik Kekenyalan

Perlakuan	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Agak Tidak Suka	Netral	Agak Suka	Suka	Sangat Suka	Total
A1B1	0	6	11	5	7	1	0	30
A1B2	0	2	4	5	10	9	0	30
A1B3	0	1	1	3	8	10	7	30
A2B1	0	2	8	10	7	3	0	30
A2B2	0	1	2	3	10	13	1	30
A2B3	0	0	1	6	11	9	3	30
A3B1	0	3	9	10	7	1	0	30
A3B2	0	2	3	2	14	9	0	30
A3B3	0	0	7	4	6	10	3	30
TOTAL	0	17	46	48	80	65	14	270

c. Data Persentase Tingkat Kesukaan pada Kekenyalan

Perlakuan	Sangat Tidak Suka (%)	Tidak Suka (%)	Agak Tidak Suka (%)	Netral (%)	Agak Suka (%)	Suka (%)	Sangat Suka (%)
A1B1	0	20,00	36,67	16,67	23,33	3,33	0,00
A1B2	0	6,67	13,33	16,67	33,33	30,00	0,00
A1B3	0	3,33	3,33	10,00	26,67	33,33	23,33
A2B1	0	6,67	26,67	33,33	23,33	10,00	0,00
A2B2	0	3,33	6,67	10,00	33,33	43,33	3,33
A2B3	0	0,00	3,33	20,00	36,67	30,00	10,00
A3B1	0	10,00	30,00	33,33	23,33	3,33	0,00
A3B2	0	6,67	10,00	6,67	46,67	30,00	0,00
A3B3	0	0,00	23,33	13,33	20,00	33,33	10,00

d. Hasil Analisa *Chi-Square* Konsentrasi Kayu Manis dan Gelatin

	Alpha (α)	Nilai Signifikasi	Keterangan
Person <i>Chi-square</i>	0,05	0,000	Berpengaruh nyata

Keterangan: a. Jika nilai signifikasi $<0,05$ maka berpengaruh nyata terhadap kesukaan kekenyalan panelis.

b. Jika nilai signifikasi $>0,05$ maka berpengaruh tidak nyata terhadap kesukaan kekenyalan panelis.

4.3.4 Tingkat Kesukaan Rasa

a. Data Sifat Organoleptik Rasa

No.	Nama	Sampel								
		A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	Aji gesang P.	3	5	4	4	6	6	4	6	5
2	Meida cahyaning P.	3	3	6	3	7	5	2	5	4
3	M. Rizky Dwi	3	5	5	4	5	5	4	4	5
4	M. Yunus	5	5	6	4	4	7	4	4	7
5	Ajeng FW	5	3	6	3	6	6	3	6	3
6	Aisyah Dara	3	4	5	4	5	3	4	3	4
7	Wiwik Rahayu W.N	5	5	5	5	5	5	5	5	5
8	Yoaga Lintang P.	5	4	6	3	6	6	3	7	5
9	Fina Faradhilla	5	5	5	5	6	6	3	3	6
10	Ghiffari Jaka	5	4	6	5	6	6	5	3	5
11	Olivia Thea H.	5	5	5	5	5	5	5	5	5
12	Suprihatin	7	6	5	6	6	5	6	5	5
13	Amalia Zephyra A.	2	4	3	2	6	4	3	5	5
14	Dian Pelita D.	3	5	6	3	6	6	4	5	5
15	Jassy D	6	6	7	6	6	6	7	6	6
16	Dinda Ayu Pratista	3	5	5	4	5	5	4	4	6
17	Nisrina Sausan Gani	6	4	5	3	3	6	2	4	6
18	Jihan Rosa K.W	3	5	5	4	5	5	5	5	6
19	Jenny Marlisa Rahayu	5	5	7	5	6	6	6	5	7
20	Wulandari	2	6	7	2	6	6	5	4	5
21	Anik Wariska	2	3	3	2	3	6	3	3	4
22	Diny Nawang K.	5	5	4	4	5	6	5	5	3
23	Febrisyella H.	5	6	5	6	6	5	5	5	6
24	Khusnul Lutfiah	3	4	4	5	5	4	6	6	6
25	Armedia Y.K	6	5	6	3	4	6	4	3	3
26	Shania	3	3	6	2	5	6	2	3	6
27	Andika Rizki I.	6	6	5	4	6	4	4	6	5
28	Iqomatul Haque	6	6	5	5	5	6	4	4	6
29	Diyana Dwi Devi	3	4	5	4	6	7	3	6	6
30	Anggella	6	6	5	6	7	5	3	7	6
TOTAL		129	142	157	121	162	164	123	142	156
Rata-Rata		4,30	4,73	5,23	4,03	5,40	5,47	4,10	4,73	5,20

b. Data Hasil Pengamatan Organoleptik Rasa

Perlakuan	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Agak Tidak Suka	Netral	Agak Suka	Suka	Sangat Suka	Total
A1B1	0	3	10	0	10	6	1	30
A1B2	0	0	4	7	12	7	0	30
A1B3	0	0	2	3	14	8	3	30
A2B1	0	4	6	9	7	4	0	30
A2B2	0	0	2	2	10	14	2	30
A2B3	0	0	1	3	9	15	2	30
A3B1	0	3	7	9	7	3	1	30
A3B2	0	0	6	6	10	6	2	30
A3B3	0	0	3	3	11	11	2	30
TOTAL	0	10	41	42	90	74	13	270

c. Data Persentase Tingkat Kesukaan pada Rasa

Perlakuan	Sangat Tidak Suka (%)	Tidak Suka (%)	Agak Tidak Suka (%)	Netral (%)	Agak Suka (%)	Suka (%)	Sangat Suka (%)
A1B1	0	10	33,33	0	33,33	20	3,33
A1B2	0	0	13,33	23,33	40,00	23,33	0,00
A1B3	0	0	6,67	10	46,67	26,67	10,00
A2B1	0	13,33	20	30	23,33	13,33	0,00
A2B2	0	0	6,67	6,67	33,33	46,67	6,67
A2B3	0	0	3,33	10	30	50	6,67
A3B1	0	10	23,33	30	23,33	10	3,33
A3B2	0	0	20	20	33,33	20	6,67
A3B3	0	0	10	10	36,67	36,67	6,67

d. Hasil Analisa *Chi-Square* Konsentrasi Kayu Manis dan Gelatin

	Alpha (α)	Nilai Signifikasi	Keterangan
Person <i>Chi-square</i>	0,05	0,000	Berpengaruh nyata

Keterangan: a. Jika nilai signifikasi $<0,05$ maka berpengaruh nyata terhadap kesukaan rasa panelis.

b. Jika nilai signifikasi $>0,05$ maka tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan rasa panelis.

4.3.5 Tingkat Kesukaan Keseluruhan

a. Data Sifat Organoleptik Keseluruhan

No.	Nama	Sampel								
		A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1	Aji gesang P.	4	6	5	4	6	5	6	5	6
2	Meida C.	3	4	6	3	5	7	4	5	7
3	M. Rizky Dwi	4	4	5	5	5	6	4	3	5
4	M. Yunus	5	5	6	5	5	7	4	4	6
5	Ajeng FW	3	3	6	5	5	5	3	6	3
6	Aisyah Dara	4	4	6	4	4	4	4	3	4
7	Wiwik Rahayu	6	6	6	6	6	6	6	6	6
8	Yoaga Lintang	3	3	5	4	6	6	4	6	6
9	Fina Faradhilla	5	5	5	5	6	5	3	3	5
10	Ghiffari Jaka	4	5	6	4	5	6	4	4	5
11	Olivia Thea	5	5	6	5	6	6	5	5	5
12	Suprihatin	7	6	6	6	6	6	5	6	5
13	Amalia Zephyra	5	4	4	3	6	4	3	5	4
14	Dian Pelita	5	5	6	4	4	5	4	3	4
15	Jassy D	6	5	6	6	5	6	7	6	7
16	Dinda Ayu	3	5	5	3	5	6	4	5	6
17	Nisrina Sausan	4	5	5	3	4	6	3	4	6
18	Jihan Rosa K.W	4	5	5	4	5	5	5	5	5
19	Jenny Marlisa	5	5	7	5	6	6	6	5	6
20	Rahayu Wulandari	3	6	7	3	7	5	6	4	5
21	Anik Wariska	3	3	4	3	3	4	3	4	4
22	Diny Nawang	5	6	5	5	6	6	5	6	6
23	Febrisyella H.	6	5	5	6	5	6	6	6	5
24	Khusnul Lutfiah	5	5	5	4	6	4	4	6	5
25	Armedia Y.K	6	4	6	5	5	4	4	4	3
26	Shania	4	4	4	4	5	6	3	4	6
27	Andika Rizki I.	6	7	7	5	6	6	5	6	6
28	Iqomatul Haque	4	4	4	5	5	5	4	6	6
29	Diyana Dwi	5	4	6	5	4	6	6	5	6
30	Devi Anggella	6	6	7	6	6	7	5	6	5
TOTAL		138	144	166	135	158	166	135	146	158
Rata-Rata		4,60	4,80	5,53	4,50	5,27	5,53	4,50	4,87	5,27

b. Data Hasil Pengamatan Organoleptik Keseluruhan

Perlakuan	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Agak Tidak Suka	Netral	Agak Suka	Suka	Sangat Suka	Total
A1B1	0	0	6	9	8	6	1	30
A1B2	0	0	3	8	12	6	1	30
A1B3	0	0	0	4	10	12	4	30
A2B1	0	0	6	8	11	5	0	30
A2B2	0	0	1	4	12	12	1	30
A2B3	0	0	0	5	7	15	3	30
A3B1	0	0	6	11	6	6	1	30
A3B2	0	0	4	7	8	11	0	30
A3B3	0	0	2	4	10	12	2	30
TOTAL	0	0	28	60	84	85	13	270

c. Data Persentase Tingkat Kesukaan pada Keseluruhan

Perlakuan	Sangat Tidak Suka (%)	Tidak Suka (%)	Agak Tidak Suka (%)	Netral (%)	Agak Suka (%)	Suka (%)	Sangat Suka (%)
A1B1	0	0	20,00	30,00	26,67	20	3,33
A1B2	0	0	10,00	26,67	40	20	3,33
A1B3	0	0	0	13,33	33,33	40	13,33
A2B1	0	0	20	26,67	36,67	16,67	0
A2B2	0	0	3,33	13,33	40	40	3,33
A2B3	0	0	0	16,67	23,33	50	10
A3B1	0	0	20,00	36,67	20	20	3,33
A3B2	0	0	13,33	23,33	26,67	36,67	0
A3B3	0	0	6,67	13,33	33,33	40	6,67

d. Hasil Analisa *Chi-Square* Konsentrasi Kayu Manis dan Gelatin

	Alpha (α)	Nilai Signifikasi	Keterangan
Person <i>Chi-square</i>	0,05	0,029	Berpengaruh nyata

Keterangan: a. Jika nilai signifikasi $<0,05$ maka berpengaruh nyata terhadap kesukaan secara keseluruhan panelis.

b. Jika nilai signifikasi $>0,05$ maka berpengaruh tidak nyata terhadap kesukaan secara keseluruhan panelis.

Lampiran 4.4 Hasil Uji Efektivitas Permen *Jelly* Buah Naga Merah

- Nilai Efektivitas

Parameter	Bobot Parameter	Bobot Normal (BN)	Nilai Terjelek	Nilai Terbaik
Antioksidan	1	0,19	26,76	35,17
Organoleptik Warna	0,7	0,13	4,70	5,77
Organoleptik Aroma	0,8	0,15	4,2	4,8
Organoleptik Kekenyalan	0,9	0,17	3,53	5,53
Organoleptik Rasa	0,9	0,17	4,03	5,47
Organoleptik Keseluruhan	1	0,19	4,50	5,53
Total	5,30			

Nilai NE= (rerata parameter-nilai terjelek) / (nilai terbaik-nilai terjelek)

- Hasil= Nilai Efektivitas(NE) x BN Parameter

Parameter	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Antioksidan	0,00	0,00	0,01	0,08	0,08	0,07	0,19	0,18	0,19
Organoleptik Warna	0,09	0,13	0,10	0,02	0,05	0,08	0,00	0,00	0,03
Organoleptik Aroma	0,02	0,10	0,15	0,00	0,08	0,05	0,06	0,05	0,06
Organoleptik Kekenyalan	0,00	0,10	0,17	0,04	0,14	0,14	0,02	0,11	0,12
Organoleptik Rasa	0,03	0,08	0,14	0,00	0,16	0,17	0,01	0,08	0,14
Organoleptik Keseluruhan	0,02	0,05	0,19	0,00	0,14	0,19	0,00	0,07	0,14
Jumlah	0,16	0,47	0,75	0,14	0,65	0,71	0,28	0,50	0,68

Lampiran 4.5 Dokumentasi



Buah Naga Merah



Gula Kristal Putih



Gelatin



Bubuk Kayu Manis



Buah Naga Setelah dikupas



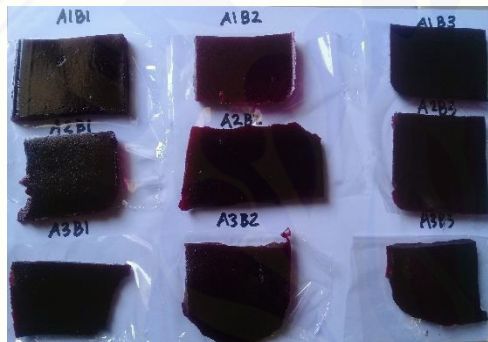
Penghancuran



Sari Buah Naga Merah



Pemanasan



Permen *Jelly* Buah Naga Merah



Analisa Kadar Abu



Pengukuran Warna Menggunakan *Colour Reader*



Pengukuran Tekstur Menggunakan *Rheotex*



Analisa Antioksidan



Pengamatan Absorbansi menggunakan Spektrofotometer



Organoleptik Permen *Jelly* Buah Naga Merah