

PEMBUATAN PERMEN *JELLY* KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) KAJIAN KONSENTRASI SUKROSA DAN GELATIN

(Making Jelly Candy Red Dragon Fruit Skin (*Hylocereus polyrhizus*) Study Proportion of Concentrate Sucrose and Gelatine)

Murtiningsih¹, Sudaryati², Mayagita³

1) Staf Pengajar Program Studi Teknologi Pangan FT-UPN "Veteran" JATIM

2) Staf Pengajar Program Studi Teknologi Pangan FT-UPN "Veteran" JATIM

3) Alumni Program Studi Teknologi Pangan FT-UPN "Veteran" JATIM

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294

Email : firmansyahwibowo85@yahoo.com

ABSTRACT

Candy jelly is one of the snack that is favored by all circles, increasing the economic value of red dragon fruit waste is to process it into candy jelly. Red dragon fruit skin has a high enough antioxidant. This study aims to determine the effect of gelatin and sucrose concentration on the quality of jelly candy and to determine the best treatment combination of gelatin and sucrose concentration in the making of red dragon fruit jelly candy so that the consumers can produce the jelly candy. This study used a complete randomized design of factorial pattern with two factors. Factor I is the addition of 60% sucrose; 70%; and 80%, and factor II was the addition of 18% gelatin; 22%; and 26%. To know the difference between treatments used Duncan Duncan Test (DMRT).

Based on the result of the research, the best treatment is the addition of sucrose 70% and the addition of gelatin 26% which produce jelly candy, water content 21.29%, ash content 1.63%, sugar reduction 9.63% and gel strength 38.28%, with total phenol 0,52%, antioxidant 55,17%, antocyanin 24,34 mg / 100g at best treatment result, and taste value 108, color of 122,5 and texture 108,5. The results of financial analysis states that, obtained the value of Break Event Point (BEP) Rp. 234.658.367.70; percent break even 25.09%; breakeven capacity of 45,785 units / year; a payback period of 3.5 years; NPV 104.593.103; gross B / C 1,11; and IRR 21.692% (with interest rate 20%) so that the business of red dragon fruit jelly can be developed.

Keywords: Antioxidant, Gelatin, Red Dragon Fruit Skin, Jelly Candy, Sucrose

ABSTRAK

Permen *jelly* merupakan salah satu makanan ringan yang sangat disukai oleh semua kalangan, meningkatkan nilai ekonomis dari limbah buah naga merah adalah dengan mengolahnya menjadi permen *jelly*. Kulit buah naga merah memiliki antioksidan yang cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gelatin dan sukrosa terhadap kualitas permen *jelly* dan menentukan kombinasi perlakuan terbaik dari konsentrasi gelatin dan sukrosa pada pembuatan permen *jelly* kulit buah naga merah sehingga dihasilkan permen *jelly* yang disukai konsumen. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial dengan dua faktor. Faktor I adalah penambahan sukrosa 60%; 70%; dan 80%, dan faktor II adalah penambahan gelatin 18%; 22%; dan 26%. Untuk mengetahui adanya perbedaan diantara perlakuan digunakan Uji Berjarak Duncan (DMRT).

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan terbaik adalah perlakuan penambahan sukrosa 70% dan penambahan gelatin 26% yang menghasilkan permen *jelly*, kadar air 21,29%, kadar abu 1,63%, gula reduksi 9,63% dan kekuatan gel 38,28%, dengan total fenol 0,52%, antioksidan 55,17%, antosianin 24,34 mg/100g pada hasil perlakuan terbaik, serta nilai kesukaan rasa 108, warna 122,5 dan tekstur 108,5. Hasil analisa finansial menyatakan bahwa, diperoleh nilai *Break Event Point* (BEP) Rp. 234.658.367.70; persen titik impas 25,09 %; kapasitas titik impas 45.785 unit/tahun; nilai *payback period* selama 3,5 tahun ; NPV 104.593.103; gross B/C 1,11 ; serta nilai IRR 21,692 % (dengan tingkat suku bunga 20%) sehingga usaha permen *jelly* kulit buah naga merah dapat dikembangkan.

Kata kunci : Antioksidan, Gelatin, Kulit Buah Naga Merah, Permen Jelly, Sukrosa.

PENDAHULUAN

Permen *jelly* merupakan salah satu makanan ringan yang sangat disukai oleh semua kalangan, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Hal ini ditunjukkan dengan semakin banyaknya produk-produk permen *jelly* dengan berbagai jenis baru yang ada dipasaran. Sebagai salah satu alternatif usaha penganekaragaman produk pangan dan juga untuk meningkatkan nilai ekonomis dari limbah buah naga merah adalah dengan mengolahnya menjadi permen *jelly* yang dibuat dengan ekstrak kulit buah naga merah sebagai pengganti sari buah sebagai bahan dasar permen *jelly*.

Menurut Buckle *et al*, (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. 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 dan akhirnya dicetak.

Salah satu tanaman buah yang saat ini sedang populer adalah buah naga. Buah naga merah selain dikonsumsi dalam bentuk segar juga diolah menjadi beberapa produk olahan untuk mempermudah mengkonsumsi seperti dodol, jus, maupun selai. Namun kulitnya yang mempunyai berat sekitar 30% - 35% dari berat buah belum dimanfaatkan dan hanya dibuang sebagai sampah. Hal ini sangat disayangkan karena kulit buah naga merah sebenarnya masih memiliki potensi untuk dikembangkan (Windha dkk, 2013).

Kulit buah naga masih mengandung senyawa antioksidan yang cukup tinggi. Senyawa antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat terbentuknya radikal bebas oleh reaksi oksidasi. Hal ini didukung penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Nurliyana dkk (2010) menyatakan bahwa antioksidan pada kulit buah naga merah lebih besar dari daging buah naga merah. Pemanfaatan pada kulit buah naga merah dapat dilakukan salah satunya dengan cara mengekstraknya sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar beragam pangan fungsional yang akan bermanfaat bagi kesehatan (Wisesa dkk, 2014).

Pada kulit buah naga merah terdapat *antosianin* yaitu pigmen warna merah yang dapat digunakan sebagai pewarna alami makanan yang sehat. Upaya menambah keanekaragaman pewarna alami sangat dibutuhkan, mengingat semakin memprihatinkannya penggunaan pewarna non pangan yang ditambahkan dalam pengolahan, pewarna non pangan tersebut cenderung lebih menarik padahal sangat berbahaya bagi kesehatan. *Antosianin* juga berperan sebagai antioksidan yang sangat baik (Winarno, 1997). *Antosianin* dan berbagai bentuk turunannya dapat menghambat berbagai reaksi oksidasi (Astawan dan Kasih, 2008).

Penambahan sukrosa dalam pembuatan permen *jelly* selain sebagai pemanis juga berpengaruh pada tekstur produk. Sukrosa merupakan komponen penyusun terbesar dalam pembuatan permen *jelly*, yaitu sebanyak 60% dari total bahan. Penggantian sukrosa pada pembuatan permen *jelly* hanya dapat digantikan sebagian, tidak dapat digantikan seluruhnya, karena sukrosa berperan dalam pembentukan *body* produk. Diperlukan bahan tambahan seperti glukosa atau fruktosa untuk menambah viskositas serta mencegah kristalisasi pada permen *jelly* (Malik, 2010). Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Kartika (2011) pada pembuatan permen *jelly* ekstrak kelopak bunga rosela didapatkan hasil terbaik dengan perlakuan penambahan sukrosa konsentrasi 70%.

Terbentuknya tekstur yang baik tidak hanya dipengaruhi oleh konsentrasi sukrosa serta tingkat keasaman yang ditambahkan, tetapi juga diperlukan bahan pengental seperti gelatin. Gelatin merupakan protein yang diperoleh dari hidrolisis kolagen yang secara alami terdapat pada tulang atau kulit binatang. Keunggulan gelatin dibanding dengan *gelling agent* yang lain adalah gelatin merupakan gel yang *heat reversible*. Permen *jelly* yang terbuat dari gelatin lebih elastis dan *rubbery* dibandingkan dengan pektin, selain itu sineresis dari gelatin rendah. Gelatin dapat mengurangi tingkat pencairan namun konsentrasi penggunaan yang tepat sangat penting dalam proses tersebut, penambahan yang terlalu rendah akan menyebabkan tekstur permen *jelly* menjadi kasar dan remah. Sebaliknya, penambahan terlalu banyak menyebabkan tekstur menjadi kaku (Whistler dan BeMiller, 1993). Menurut penelitian terdahulu, Silvi, dkk (2012) menyatakan bahwa penambahan gelatin terhadap pembuatan permen *jelly* dari bunga rosella yang memberikan sifat fisik, kimia dan organoleptik terbaik diperoleh pada penambahan gelatin konsentrasi 18%, namun pada penelitian pendahuluan permen *jelly* kulit buah naga merah parameter uji organoleptik, penggunaan konsentrasi 22% lebih disukai oleh panelis sehingga berdasarkan penelitian pendahuluan tersebut dilakukan penelitian penambahan konsentrasi gelatin 18%, 22% dan 26%.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka perlu adanya penelitian untuk menentukan komposisi yang tepat pada permen *jelly* kulit buah naga merah dengan kajian konsentrasi

sukrosa serta konsentrasi gelatin sehingga didapatkan permen *jelly* kulit buah naga merah dengan formulasi terbaik.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kulit buah naga merah dan gula pasir (sukrosa) yang diperoleh dari Pasar Krukah Surabaya, sirup glukosa, gelatin dan asam dan air mineral. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa dalam percobaan ini adalah aquades, Reagen Nelson, Reagen Arsenomolibdat, larutan DPPH, methanol, Folin Cocalteu, etanol, HCl

Alat yang digunakan dalam pembuatan dan analisa permen *jelly* meliputi : blender, kain saring, timbangan, thermometer, gelas ukur, pengaduk kayu, cetakan permen dan sendok. cawan porselin, gelas piala, gelas ukur, beaker glass, pipet tetes, oven, tanur, botol timbang, timbangan analitik, penangas air, desikator, spektrofotometer, refraktometer

Prosedur Penelitian

Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah

Kulit Buah Naga Merah bagian dalam dicuci bersih lalu ditimbang dan dihancurkan dengan blender dengan tambahan air perbandingan (1:2). Kemudian disaring dengan kain saring untuk mendapatkan sari kulit buah naga merah

Pembuatan Permen *Jelly* Kulit Buah Naga Merah

1. Ekstrak kulit buah naga merah sebanyak 100 ml ditambah dengan sirup glukosa 20%.
2. Kemudian dipanaskan pada suhu 80°C dan ditambahkan sukrosa sesuai perlakuan (konsentrasi 60%; 70%; 80%), gelatin sesuai perlakuan (konsentrasi 18%; 22%; 26) sambil dilakukan pengadukan sampai bahan padat terlarut minimal 65% ± 15 menit, asam sitrat sebanyak 0,2 gram ditambahkan sebelum api dimatikan.
3. Adonan kental permen *jelly* dituang ke cetakan dan didinginkan pada suhu ruang selama 1 jam.
4. Dilakukan penyimpanan pada suhu 5 °C selama 24 jam, lalu untuk menetralkan suhu didiamkan pada suhu ruang selama 1 jam.
5. Kemudian dikeluarkan dari cetakan dan dipotong-potong.
6. Dilakukan analisa terhadap permen *jelly* yang dihasilkan

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor dan dua kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan analisa ragam. Untuk mengetahui adanya perbedaan diantara perlakuan digunakan Uji Berjarak Duncan (DMRT).

1. Peubah Berubah

Faktor I : Penambahan Sukrosa (dalam 100 ml ekstrak kulit buah naga merah)

A1 = 60%

A2 = 70%

A3 = 80%

Faktor II : Penambahan Gelatin (dalam 100 ml ekstrak kulit buah naga merah)

B1 = 18 %

B2 = 22 %

B3 = 26 %

2. Peubah Tetap

Peubah tetap yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

- Sari kulit buah naga merah sebanyak 100 ml (kulit buah naga merah : air dengan 1 : 2)
- Asam sitrat 0,2 gram
- Sirup Glukosa 20%
- Suhu pemanasan 80 °C

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah :

1. Analisa Bahan Baku :
 - a. Aktivitas Antioksidan dengan Spektrofotometri (Hanum, 2000)
 - b. Total Fenol dengan Spektrofotometri (Andarwulan et al, 2001)
 - c. Antosianin dengan Spektrofotometri (Hanum, 2000)
 - d. pH (Apriyanto, 1989)
2. Analisa Permen *Jelly* Kulit Buah Naga Merah :
 - a. Analisa kadar air (AOAC, 2005)
 - b. Analisa kadar abu (AOAC, 2005)
 - c. Gula reduksi dengan Spektrofotometri (Sudarmadji, 1984)
 - d. Kekuatan Gel (metode Lyod)
 - e. Organoleptik metode hedonik *scale scoring* meliputi rasa, warna, dan tekstur (Rahayu, 2001)
3. Hasil Perlakuan Terbaik :
 - a. Aktivitas antioksidan dengan Spektrofotometer (Hanum, 2000)
 - b. Total Fenol dengan Spektrofotometri (Andarwulan et al, 2001)

- c. Antosianin dengan Spektrofotometri(Hanum, 2000)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa yang dilakukan dalam penelitian ini dimulai dari analisa bahan baku yaitu pH, aktivitas antioksidan dan total fenol. Analisa produk permen *jelly* meliputi kadar air, kadar abu, kadar gula reduksi, kekuatan gel, dan uji organoleptik (rasa, warna dan tekstur) serta pada hasil perlakuan terbaik akan dilanjutkan dengan analisa total fenol, aktivitas antioksidan, dan antosianin.

Hasil Analisa Bahan Baku

Berdasarkan hasil analisis ekstrak kulit buah naga merah segar terhadap beberapa komponen yaitu pH, aktivitas antioksidan dan total fenol dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisa ekstrak kulit buah naga merah (1 : 2)

Komponen	Kadar
pH	3,86
Aktivitas Antioksidan (%)	74,81
Total Fenol (%)	2,74
Antosianin (mg/100g)	27,58

Tabel 1. hasil analisa bahan baku menunjukkan bahwa kulit buah naga memiliki pH sebesar 3,86 aktivitas antioksidan sebesar 74,81%, total fenol sebesar 2,74%, antosianin sebesar 27,58 mg/100g.

Perbedaan hasil nilai antosianin dan pH dengan literatur, kemungkinan disebabkan oleh perbedaan iklim tempat tumbuh buah naga merah tersebut, sehingga komponen kimiawi disetiap hasil panen berbeda. Menurut penelitian Windha dkk (2015), ekstrak kulit buah naga merah memiliki pH sebesar 2,73 dan kadar antosianin sebesar 28,11 mg/100g. Menurut Kristanto (2008), menyatakan bahwa media tempat tumbuh atau tanah, iklim maupun curah hujan daerah tumbuh mempengaruhi kondisi fisiologis maupun mekanik dan termis pada buah naga tersebut.

Perbedaan hasil analisa antioksidan dan fenol kulit buah naga dengan literatur kemungkinan disebabkan oleh perbedaan derajat kematangan saat pemanenan sehingga kandungan aktivitas antioksidannya berbeda. Pada penelitian Al Arsyi (2016) menyatakan bahwa kulit buah naga merah memiliki senyawa aktivitas antioksidan sebesar 87,30% dan total fenol sebesar 0,193%. Menurut Wahyuni (2016) menyatakan bahwa jika saat panen kematangan buah naga merah belum cukup maka

dapat berpengaruh pada fisik buah juga komposisi kimia buah naga tersebut.

Perbedaan hasil analisa dengan literatur disebabkan karena pengenceran kulit buah naga merah : air yaitu 1 : 2. Perbedaan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu temperatur, cahaya, curah hujan, iklim, tanah dan derajat kematangan (Apandi, 1994).

Hasil Analisa Permen *Jelly* Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Kadar Air

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan penambahan sukrosa dan gelatin terhadap kadar air permen *jelly*. Terdapat perbedaan nyata terhadap masing - masing perlakuan penambahan sukrosa dan gelatin. Nilai rata-rata kadar air permen *jelly* dengan perlakuan penambahan sukrosa dan gelatin dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar air permen *jelly* kulit buah naga merah dengan perlakuan penambahan sukrosa dan gelatin

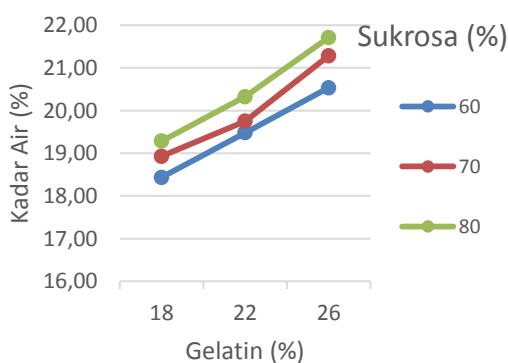
	Perlakuan		Kadar Air (%)	DMRT 5%
	Sukrosa (%)	Gelatin (%)		
60	18	18	18,44 ^a	-
	22	26	19,49 ^d	0,196
	26	18	20,54 ^g	0,201
70	18	22	18,93 ^b	0,183
	22	26	19,75 ^e	0,198
	26	18	21,29 ^h	0,202
80	18	22	19,29 ^c	0,191
	22	26	20,33 ^f	0,200
	26	18	21,71 ⁱ	0,202

Keterangan : Nilai rata-rata yang disertai dengan huruf yang sama berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar air permen *jelly* berkisar antara 18,44 – 21,71%. Permen *jelly* dengan perlakuan penambahan sukrosa 60% dan gelatin 18% memberikan hasil kadar air permen *jelly* terendah (18,44%), sedangkan pada perlakuan penambahan sukrosa 80% dan gelatin 26% memberikan hasil kadar air permen *jelly* tertinggi (21,71%).

Hubungan antara penambahan sukrosa dan gelatin terhadap kadar air permen *jelly* dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan sukrosa dan gelatin, maka kadar air permen *jelly* yang dihasilkan semakin tinggi. Sukrosa bersifat higroskopis yang dapat

mengikat air sedangkan gelatin merupakan hidrokoloid sehingga kadar air produk meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi sukrosa dan gelatin. Hal ini didukung oleh Winarno (1997), menyatakan sukrosa merupakan senyawa yang mampu mengikat air bebas menjadi air terikat yang sulit diuapkan pada saat pemasakan sehingga kadar air permen *jelly* meningkat. Menurut Sudarmadji (1982), sukrosa bersifat higroskopis atau kemampuan untuk menyerap dan menahan air. Sesuai dengan pernyataan Manab (2007) yang menyatakan bahwa air yang terikat oleh sukrosa menyebabkan air tersebut terperangkap didalam bahan.



Gambar 1. Hubungan antara perlakuan penambahan sukrosa dan gelatin terhadap kadar air permen *jelly*

Penambahan konsentrasi gelatin, peningkatan kadar air diduga karena gelatin merupakan hidrokoloid maka semakin tinggi konsentrasi gelatin, maka Hal ini didukung oleh Tranggono (1990), menyatakan bahwa gelatin merupakan sistem dispersi koloid yang dapat dengan mudah menyerap air dalam jumlah besar. Hidrokoloid terjadi karena adanya pembentukan jala atau jaringan dimensi oleh molekul primer yang terentang pada seluruh volume gel yang terbentuk dengan memerangkap sejumlah air di dalamnya.

Kadar Abu

Abu adalah residu organik dari pembakaran bahan-bahan organik. Kadar abu berkaitan dengan mineral suatu bahan. Mineral suatu bahan merupakan garam organik dan garam anorganik. Jumlah kadar abu maksimal yang diperbolehkan terkait dengan kemurnian dan kontaminasi (Fennema, 1996).

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan penambahan sukrosa dan gelatin terhadap kadar abu permen *jelly*. Masing-masing perlakuan penambahan sukrosa dan gelatin menghasilkan perbedaan yang nyata. Nilai rata-rata

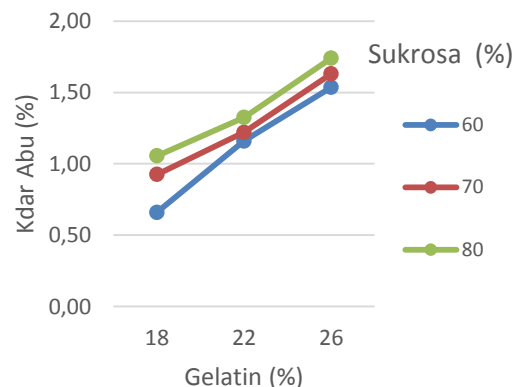
kadar abu permen *jelly* dengan penambahan sukrosa dan gelatin dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata kadar air permen *jelly* berkisar antara 0,66 – 1,74%. Permen *jelly* dengan perlakuan penambahan sukrosa 60% dan gelatin 18% memberikan hasil kadar abu permen *jelly* terendah (0,66%), sedangkan pada perlakuan penambahan sukrosa 80% dan gelatin 26% memberikan hasil kadar abu permen *jelly* tertinggi (1,74%)

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar abu permen *jelly* kulit buah naga merah dengan perlakuan penambahan sukrosa dan gelatin.

Perlakuan		Kadar Abu (%)	DMRT 5%
Sukrosa (%)	Gelatin (%)		
60	18	0,66 ^a	-
	22	1,16 ^c	0,113
	26	1,54 ^e	0,116
70	18	0,93 ^b	0,106
	22	1,22 ^{cd}	0,115
	26	1,63 ^e	0,117
80	18	1,06 ^c	0,110
	22	1,33 ^d	0,115
	26	1,74 ^{ef}	0,117

Hubungan antara penambahan sukrosa dan gelatin terhadap kadar abu permen *jelly* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara perlakuan penambahan sukrosa dan gelatin terhadap kadar abu permen *jelly*

Gambar 2. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi gelatin dan sukrosa, maka kadar abu permen *jelly* yang dihasilkan juga semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena adanya unsur mineral pada gelatin dan sukrosa yang berpengaruh pada peningkatan kadar abu produk. Sukrosa termasuk disakarida yang merupakan karbohidrat sederhana,

pada sukrosa terdapat ikatan antara molekul glukosa dan fruktosa yaitu antara atom karbon nomor 1 dan pada glukosa dengan atom karbon nomor 2 pada fruktosa melalui atom oksigen, sehingga masih terdapat unsur mineral pada sukrosa.

Menurut Hastuti (2007), gelatin mengandung mineral sebesar 2-4%. Kadar abu dari permen *jelly* masih memenuhi standar mutu SNI 3547-2-2008 yaitu dibawah 3%. Nilai rerata kadar abu yang rendah diduga karena adanya pertukaran ion yang terjadi pada gelatin sehingga kandungan mineral atau kadar abu dari permen *jelly* menjadi rendah (Wijana, 2014). Menurut Winarno (1989) menyatakan bahwa unsur mineral juga dikenal sebagai zat organik atau kadar abu. Menurut Murni (2010) kadar abu sukrosa umumnya berkisar 0,013%.

Gula Reduksi

Berdasarkan hasil analisis ragam, dapat diketahui bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata ($p \geq 0,05$) antara perlakuan penambahan sukrosa dan gelatin terhadap permen *jelly*. Terdapat beda nyata pada perlakuan penambahan sukrosa, namun pada penambahan gelatin tidak terjadi perbedaan nyata pada permen *jelly* yang dihasilkan. Nilai gula reduksi permen *jelly* dengan penambahan sukrosa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata kadar gula reduksi permen *jelly* dengan perlakuan penambahan sukrosa

Sukrosa (%)	Gula Reduksi (%)	DMRT
60	8,647 ^a	-
70	9,563 ^b	0,127
80	9,708 ^c	0,133

Keterangan : Nilai rata-rata yang disertai dengan huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Tabel 4, menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa, maka gula reduksi semakin meningkat. Meningkatnya gula reduksi disebabkan karena sukrosa dengan adanya suhu pemanasan dan kondisi asam pada proses pemasakan memicu terjadinya inversi sebagian sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Sesuai dengan pendapat Winarno (2004) yaitu peningkatan gula pereduksi disebabkan selama proses pendidihan larutan sukrosa mengalami inversi atau pemecahan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa disebabkan adanya asam dan suhu tinggi yang akan meningkatkan kelarutan gula.

Hal ini juga didukung oleh Jackson (1999) bahwa proses inversi meningkat dengan adanya reaksi dari asam, panas dan kandungan mineral, secara terpisah maupun dikombinasikan.

Tabel 5. Nilai rata-rata kadar gula reduksi permen *jelly* dengan perlakuan penambahan gelatin

Gelatin (%)	Gula Reduksi (%)
60	9,252 ^{tn}
70	9,332 ^{tn}
80	9,335 ^{tn}

Keterangan : Nilai rata-rata yang disertai dengan huruf yang sama berarti menyatakan tidak berbeda nyata pada $p \leq 0,05$

Tabel 5 dapat diketahui bahwa perlakuan penambahan gelatin menunjukkan tidak terjadi interaksi terhadap kadar gula reduksi yang dihasilkan. Semakin ditambahkan gelatin maka gula reduksi, Hal ini disebabkan karena gelatin tidak mengandung gula reduksi.. Menurut Considine (1982) gelatin tidak mengandung gula reduksi, tetapi gelatin merupakan protein sederhana.

Kekuatan Gel

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan penambahan sukrosa dan gelatin terhadap kekuatan gel permen *jelly* dan masing-masing perlakuan terjadi perbedaan nyata. Nilai kekuatan gel permen *jelly* dengan perlakuan penambahan sukrosa dan gelatin dapat dilihat pada Tabel 6.

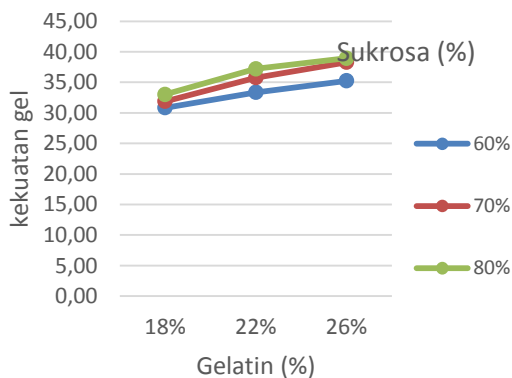
Tabel 6. Nilai rata-rata kekuatan gel permen *jelly* kulit buah naga merah dengan perlakuan penambahan sukrosa dan gelatin.

Perlakuan		Kekuatan gel (g/cm ²)	DMRT 5%
Sukrosa (%)	Gelatin (%)		
60	18	30,85 ^a	-
	22	33,35 ^c	0,886
	26	35,25 ^d	0,899
70	18	31,88 ^b	0,829
	22	35,78 ^d	0,906
	26	38,28 ^f	0,917
80	18	33,02 ^c	0,865
	22	37,20 ^e	0,912
	26	38,95 ^f	0,917

Keterangan : Nilai rata-rata yang disertai dengan huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Tabel 6 menunjukkan bahwa kekuatan gel permen *jelly* berkisar antara 30,85 – 38,95%. Permen *jelly* dengan penambahan sukrosa 60 % dan gelatin 18 % memberikan hasil kekuatan gel permen *jelly* terendah (30,85 %), sedangkan pada perlakuan penambahan sukrosa 80 % dan gelatin 26 % memberikan hasil kadar air permen *jelly* tertinggi (38,95 %).

Hubungan antara penambahan sukrosa dan gelatin terhadap kadar abu permen *jelly* dapat dilihat pada Gambar 3. Gambar 3. menunjukkan bahwa kekuatan gel permen *jelly* kulit buah naga merah semakin tinggi seiring dengan meningkatnya jumlah sukrosa dan gelatin yang ditambahkan. Hal ini diduga karena gelatin yang mengalami pemanasan akan membuka ikatan-ikatan pada molekul gelatin, molekul tersebut mengurai dan membentuk ikatan silang antara molekul yang berdekatan. Sukrosa membantu menghubungkan ikatan tersebut untuk memerangkap air sehingga gel menjadi lebih kuat.



Gambar 3. Hubungan antara perlakuan penambahan sukrosa dan gelatin terhadap kekuatan gel permen *jelly*

Malik (2010) mengemukakan bahwa penambahan sukrosa pada pembuatan permen *jelly* akan memengaruhi keseimbangan gelatin dan air yang ada.

Menurut Purdue University (2010) gelatin merupakan *triple helix collagen* yang bila dipanaskan akan mengalami denaturasi dan membentuk *random coil* yang kemudian bila didinginkan akan membentuk sistem gel. Pembentukan gel tersebut dapat dipengaruhi oleh keberadaan sukrosa. Sukrosa akan mengisi celah dalam *junction zones*, menciptakan hubungan yang lebih lemah dibandingkan protein-protein, sehingga gel dengan adanya penambahan gula tidak sekuat jika dibandingkan dengan gel tanpa penambahan gula.

Uji kesukaan (Hedonik)

Kualitas bahan pangan dapat diketahui dengan tiga cara yaitu kimiawi, fisik dan sensorik, diterima tidaknya produk pangan oleh konsumen banyak ditentukan oleh faktor mutu terutama mutu organoleptik. Sifat organoleptik adalah sifat bahan yang dimulai dengan menggunakan indera manusia yaitu indera penglihatan, pembau dan perasa. Sifat

organoleptik permen *jelly* yang diuji meliputi: rasa, tekstur dan warna. Penelitian permen *jelly* yang diujikan secara organoleptik meliputi:

Rasa

Rasa memiliki peranan penting dalam menentukan penerimaan makanan. Penginderaan rasa terbagi menjadi empat rasa yaitu manis, asin, pahit, dan asam. Penerimaan panelis terhadap rasa dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain (Winarno, 2004). Berdasarkan uji friedman (Lampiran 11a) menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan penambahan konsentrasi sukrosa dan gelatin terdapat pengaruh yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap rasa permen *jelly* yang dihasilkan. Hasil nilai rasa permen *jelly* yang diberi sukrosa dan gelatin dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata – rata tingkat kesukaan rasa permen *jelly* kulit buah naga merah

Perlakuan		Jumlah rangking
Sukrosa (%)	Gelatin (%)	
	18	92,5
60	22	110,5
	26	101,5
	18	97,5
70	22	108
	26	121,5
	18	80
80	22	115,5
	26	87

Keterangan: semakin tinggi nilai semakin disukai

Tabel 7 menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap rasa permen *jelly* didapatkan jumlah rangking 80 – 121,5. Nilai jumlah rangking tertinggi terdapat pada permen *jelly* dengan perlakuan penambahan sukrosa 70% dan penambahan gelatin 26% yaitu sebesar 121,5 sedangkan nilai jumlah terendah terdapat pada permen *jelly* dengan perlakuan penambahan sukrosa 80% dan penambahan gelatin 18% yaitu sebesar 80. Hal ini disebabkan karena permen *jelly* pada perlakuan penambahan sukrosa 70% dan gelatin 26% menghasilkan rasa manis yang tidak terlalu kuat namun juga tidak hambar. Gelatin merupakan derivat protein yang mengandung asam-asam amino yang dapat meningkatkan cita rasa permen *jelly*, sedangkan sukrosa memberikan rasa manis yang disukai panelis. Menurut Schrieber dan Gareis (2007) gelatin berbeda dengan hidrokolid lain, karena kebanyakan hidrokolid adalah polisakarida seperti karagenan dan pektin, sedangkan gelatin merupakan protein mudah dicerna, mengandung semua asam-asam amino esensial kecuali triptofan.

Warna

Warna berperan penting dalam penerimaan makanan. Winarno (2002), menyatakan bahwa secara visual faktor warna tampil lebih dahulu sehingga sangat menentukan. Kesukaan konsumen terhadap produk pangan juga ditentukan oleh warna. Berdasarkan Uji Friedman (Lampiran 11b) terhadap warna permen *jelly* tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p \geq 0,05$), nilai rata-rata warna permen *jelly* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap warna permen *jelly* didapatkan hasil jumlah rangking kesukaan 88 – 122,5. Nilai rangking tertinggi terdapat pada permen *jelly* dengan perlakuan penambahan sukrosa 70% dan penambahan gelatin 22% yaitu sebesar 122,5, sedangkan nilai jumlah rangking terendah terdapat pada permen *jelly* dengan perlakuan penambahan sukrosa 80% dan penambahan gelatin 18% yaitu sebesar 88.

Tabel 8. Nilai rata – rata tingkat kesukaan warna permen *jelly* kulit buah naga merah

Perlakuan	Perlakuan		Jumlah rangking
	Sukrosa (%)	Gelatin (%)	
60	18	100,5	
	22	97,5	
	26	90,5	
70	18	96,5	
	22	122,5	
	26	100,5	
80	18	88	
	22	94	
	26	115	

Keterangan: semakin tinggi nilai semakin disukai

Permen *jelly* dengan perlakuan penambahan sukrosa 70% dan gelatin 22% menghasilkan warna merah yang tidak terlalu gelap. Hal ini dipengaruhi oleh penambahan gelatin dan sukrosa yang menyebabkan reaksi maillard. Namun konsentrasi gelatin yang tinggi tidak menyebabkan kekeruhan pada permen *jelly* sehingga lebih disukai konsumen.

Menurut Jackson (1995), reaksi maillard adalah reaksi antara gugus amino yang berasal dari asam amino, peptida atau protein dengan gugus hidrosil gula reduksi menghasilkan senyawa melanoidin yang berwarna coklat, semakin banyak gelatin yang digunakan maka reaksi *maillard* akan semakin besar sehingga warna produk semakin gelap.

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter fisik untuk uji kesukaan konsumen terhadap produk

pangan. Hasil analisis Friedman (lampiran 11c) terhadap tekstur pada permen *jelly* tidak terdapat perbedaan yang nyata pada masing-masing perlakuan ($P \geq 0,05$), nilai rata-rata tekstur permen *jelly* dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 9 menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur permen *jelly* didapatkan jumlah ranking kesukaan 77 – 110,5. Jumlah ranking tertinggi terdapat pada permen *jelly* dengan perlakuan penambahan sukrosa 70% dan gelatin 26% yaitu sebesar 110,5 sedangkan jumlah ranking terendah terdapat pada permen *jelly* dengan perlakuan penambahan sukrosa 70% dan gelatin 18% yaitu sebesar 77. Hal ini disebabkan karena penambahan sukrosa dapat memperkuat pembentukan gel pada gelatin lebih kuat, sehingga tekstur yang dihasilkan elastis dan tidak terlalu remah. Semakin tinggi konsentrasi gelatin yang ditambahkan maka permen *jelly* kulit buah naga merah semakin kokoh. Sesuai dengan pendapat Rahmi (2012), jika konsentrasi gelatin terlalu rendah, maka gel akan menjadi lunak atau bahkan tidak membentuk gel, tetapi bila konsentrasi gelatin yang digunakan terlalu tinggi maka gel yang terbentuk akan kaku. Menurut Purdue University (2010) semakin banyak gelatin, maka *matriks* gelatin dan serabut-serabut halus gelatin yang terbentuk menjadi lebih banyak sehingga hubungan antar serabut gelatin yang berikatan menjadi sangat kuat dan menyebabkan tekstur permen *jelly* semakin kokoh.

Tabel 9. Nilai rata – rata tingkat kesukaan tekstur permen *jelly* kulit buah naga merah

Perlakuan	Perlakuan		Jumlah rangking
	Sukrosa (%)	Gelatin (%)	
60	18	82	
	22	109	
	26	110	
70	18	77	
	22	108,5	
	26	119	
80	18	80,5	
	22	103,5	
	26	110,5	

Keterangan: semakin tinggi nilai semakin disukai

Menurut Fennema (1976), penambahan bahan pemanis pada pembuatan permen *jelly* akan mempengaruhi keseimbangan gelatin dan air yang ada. Gelatin akan menggumpal dan membentuk serabut-serabut halus. Keterangan dari jaringan tersebut dipengaruhi oleh gula.

Analisa Perlakuan Terbaik

Dari hasil analisa kimiawi permen *jelly* kulit buah naga yang meliputi kadar air, kadar abu, gula reduksi dan kekuatan gel serta organoleptik, didapatkan produk dengan perlakuan terbaik berdasarkan standart mutu permen *jelly* (SNI 3547.2-2008) dengan konsentrasi sukrosa 70% dan gelatin 26%. Hasil perlakuan terbaik tersebut kemudian dilakukan analisa lanjutan untuk mengetahui total fenol dan kandungan antioksidan sebagai nilai gizi tambahan dari kulit buah naga merah.

Antosianin merupakan pigmen utama pada permen *jelly* kulit buah naga merah yang sekaligus memberikan manfaat antioksidan. Total fenol pada permen *jelly* kulit buah naga sebesar 0,52%, antioksidan pada permen *jelly* kulit buah naga sebesar 55,17 %, dan pigmen antosianin pada permen *jelly* sebesar 24,34 mg/100g. Hasil analisa pada produk cenderung menurun dibandingkan dengan nilai ekstrak kulit buah naga merah, hal ini disebabkan karena adanya pemanasan selama pengolahan sehingga stabilitas antosianin dan aktivitas antioksidan menurun, ditandai dengan menurunnya nilai *peak* absorbansi. Konsentrasi gelatin yang ditambahkan mempengaruhi stabilitas antosianin pada permen *jelly*, semakin banyak gelatin yang digunakan menyebabkan menurunnya antosianin dan warna produk menjadi gelap. Selain itu adanya penambahan sukrosa dapat menyebabkan reaksi *maillard* sehingga menyebabkan turunnya

stabilitas antosianin dan senyawa polifenol terganggu. Menurut Jackson (1995), 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.

Menurut penelitian Sekarini (2011) semakin banyak komposisi gula yang ditambahkan maka senyawa flavonol akan semakin banyak terikat molekul gula yang mengakibatkan pelarutan komponen polifenol terganggu.

Senyawa antioksidan memiliki sifat yang tidak stabil dan mudah rusak akibat pemanasan. Menurut Dwiyanti (2014) peningkatan suhu pengolahan hingga penyimpanan menyebabkan kerusakan dan perubahan antosianin terjadi cepat dengan terjadinya hidrolisis pada ikatan glikosidik antosianin sehingga cincin aglikon terbuka dan terbentuk gugus karbonil dan kalkon yang tidak berwarna, dan akhirnya membentuk alfa-diketon yang berwarna coklat. Terbentuknya alfa-diketon menyebabkan berkurangnya jumlah gugus hidroksil antosianin yang berperan sebagai pendonor hidrogen kepada radikal bebas sehingga menurunkan nilai aktivitas antioksidan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada pembuatan permen *jelly* kulit buah naga merah dengan kajian konsentrasi sukrosa dan gelatin, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat interaksi yang nyata antara penambahan sukrosa dan gelatin terhadap kadar air, kadar abu, dan kekuatan gel.
2. Pada hasil terbaik dilakukan analisa lanjutan total fenol 0,52%, aktivitas antioksidan 55,17%, antosianin 24,54 mg/100g.
3. Hasil anallisa keputusan dari parameter kimia, fisik dan organoleptik terhadap tingkat kesukaan rasa, warna dan tekstur, maka nilai rata-rata terbaik didapatkan pada konsentrasi sukrosa 70% dan gelatin 26%.

DAFTAR PUSTAKA

Al Arsyi, A. 2016. Pembuatan Selai Lembaran Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*). Fakultas Teknik. Universitas Pembangunan Nasional Jatim. Surabaya

- Andarwulan N., Kusnandar, F., dan Herawati, D. 2001. Analisa Pangan. Dian Rakyat Indonesia. Jakarta
- AOAC. 1984. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemistry*. 14th Ed. Virginia : AOC, Inc. Astuti, 2007.
- Apriyanto, A. 1989. Analisis Pangan Bogor. IPB Press
- Apandi, M. 1984. Teknologi Buah dan Sayuran. Bandung: Penerbit Alumni.
- Astawan M dan Kasih AL. 2008. Khasiat warna-warni makanan. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.
- Brewer, M.S. 2011. *Natural Antioxidants: Source, Compounds, Mechanism of Action, and Potential Applicationc. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety Vol 10, 221-247*
- Buckle KA Ra, Edwards GH, Fleet dan M Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. UI Press. Jakarta.
- Burey, P., Bhandari, B., Rutgers, R., Halley, P., & Torley, P. 2009. *Confectionery gels: A review on formulation, rheological and structural aspects*. International Journal of Food Properties, 12 (1), 176–210. doi:10.1080/10942910802223404

- Desrosier, N. W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. UI Press, Jakarta.
- Dwiyanti, G., Febrianti, A., dan Siswaningsih, W., 2014. Pengaruh Suhu dan lama pemanasan terhadap Aktivitas Antioksidan dan Total Antosianin Dodol Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*). Jurnal Pangan 5(2) : 85-95
- Fajrani, Q.H, 2013. Penentuan Aktivitas Antioksidan Kulit Buah Naga Merah dan Produk Olahannya Berupa Permen Jelly. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Fardiaz S. 1992. Petunjuk Laboratorium Analisis Mikrobiologi Pangan. Bogor : Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Fennema, O.R., 1996. *Food Chemistry.3rd edl Revised and Expanded*, Dept. Food Science, University of Wincosin, Madison Wincosin.
- Glicksman, M. 1979. *Food Industry*.Academic Press. New York.
- Halim, A. 2009. Analisis Kelayakan Investasi Bisnis – Kajian Dari Aspek Keuangan. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Hambali, E., A. Suryani dan N. Widianingsih. 2004. Membuat Aneka Olahan Mangga. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Harbourne, J. B., 1987. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan, ITB: Bandung.
- Hastuti, D. dan Sump, I. 2007. Pengenalan Proses Pembuatan Gelatin. Jurnal Medagro, 3 (1): 39-48.
- Hernani dan Rahardjo. (2005). Tanaman Berkhasiat Antioksidan. Jakarta : Penebar Swadaya. Hal. 3-5.
- Herutami, R. 2002. Aplikasi Gelatin Tipe A Dalam Pembuatan Permen Jelly Mangga (*Mangifera Indica L.*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hidayat, N. dan Ikariztiana, K. 2004. Membuat Permen Jelly. Trubus Agrisana. Surabaya.
- Jackson, EB. 1995. Sugar Confectionary Manufacture. Blackie Academic and Professional. London.
- Jaswir I. 2007. Memahami Gelatin. Artikel Iptek.. [Http://www.duniapangankita.file.wordpress.com/gelatin.pdf](http://www.duniapangankita.file.wordpress.com/gelatin.pdf). [6 Desember 2015].
- Junianto. 2006. Produksi Gelatin dan Pemanfaatannya Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Cangkang Kapsul. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Kartika, A.S. 2011. Pengaruh proporsi isomalt-sukrosa dan konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosela terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik permen jelly. Fakultas Teknologi Pertanian. Unika Widya Mandala. Surabaya.
- Kristanto, D. 2008. Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan Di Kebun. Penebar Swadaya. Depok
- Kumalasari, F. 2011. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Permen Jelly Murbei Hitam (*Morus nigra L.*) Fakultas Teknologi Pertanian . Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.
- Malik, I., 2010. Studi Pembuatan Permen Buah Dengan (*Dillenia serrata Thumb.*). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makasar, Makasar.
- Manab, A. 2007. Kajian Penggunaan Sukrosa Terhadap Pencoklatan enzimatis Dodol Susu. Jurnal Pangan 2(6) : 58-63
- Mulyadi, 1986. Penentuan Harga Pokok Dan Pengendalian Biaya. BPFE. Jogjakarta
- Murni, T. 2010. Karbohidrat dengan Proses Bioteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Nurliyana, R. 2010. *Antioxidant Study of Pulps and Peels OF Dragon Fruits: A Comparative Study.International Food Research Journal 17: 367-357.*
- Purdue University. 2010. *Gelatin*. http://www.cfs.purdue.edu/fn/fn453/ld_gelat.html (diakses April 2017).
- Pomeranz, Y. 1991. *Functional Properties of Food Components*. 2nd ed. California: Academic. Inc.
- Rahayu, W.P. 2001. Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Rahmi, S.L., Tafzi F dan Anggraini S. 2012. Pengaruh Penambahan Gelatin Terhadap Pembuatan Permen Jelly dari Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa Linn.*). Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains,
- Saati,E.A. 2002. Identifikasi Dan Uji Kualitas Pigmen Kulit Buah Naga Merah (*Hylocareus costaricensis*). *TROPIKA* Vol. 10,No.2, Majalah Ilmiah Terakreditasi Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Malang.
- Santoso, D. 2007. Pemanfaatan Rumput Laut *Gellidium sp.* dalam Pembuatan Permen Jelly Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak Dipublikasikan).
- Schrieber, R. and Gareis, H. 2007. *"Gelatine Handbook: Theory and industrial practice"*. Weinheim: Wiley VCH Verlag GmbH & Co, Bicentennial.

- Silvi, L.R., 2012. Pengaruh Penambahan Gelatin Terhadap Pembuatan Permen Jelly dari Buah Rosella. *Jurnal Penelitian*. Vol. 12, No. 1. Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
- Sinaga, D. dan Risma, H.J. 2013. Studi kelayakan Investasi Pada Proyek dan Bisnis Dalam Perspektif Iklim Investasi Perekonomian Global. Mitra Wacana Media. Jakarta.
- SNI No 3547.2-2008. Kembang Gula Lunak. Departemen Perindustrian dan Perdagangan.
- Sudarmadji S, Haryono B, & Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Sudaryati, H.,P, dan Kardin, P.M. 2013. Tinjauan Kualitas Pemen Jelly Sirsak (*Annona muricata linn*) Terhadap Proporsi Jenis Gula Dan Penambahan Gelatin. *J. REKAPANGAN*. Vol. 2, No. 2. FTI UPN. Surabaya.
- Susanto, T., Saneto, B. 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*. Bina Ilmu. Surabaya.
- Tjakroadikoesoemo, P. S. 1986. *HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya*. PT Gramedia. Jakarta.
- Tranggono, Suhardi., Haryadi., Supamo., A. Murdiati., S. Sudarmadji., K. Rahayu., S. Narzuki dan M. Astuti., 1990. *Bahan Tambahan Pangan (Food Additivies)* PAU Pangan dan Gizi UGM Yogyakarta
- Vail, G. E., Jean A. P., L. O. Rust, R. M. Griswold, dan M. M. Justin. 1979. *Foods 7th ed*. Buston : Houghton Mifflin Company.
- Wahyuni, R. 2011. Pemanfaatan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Sumber antioksidan dan Pewarna Alami Pada Pembuatan Jelly. Universitas Yudharta Pasuruan: *Jurnal Teknologi Pangan* Vol. 2 No. 1.
- Wahyuni, T. 2016. Bertanam Buah Naga. Literindo.
- Wijana, S., Mulyadi, AF., Septivirta, 2014. Pembuatan Permen Jelly Dari Buah Nanas (*Ananas comosus L.*) Subgrade (Kajian Konsentrasi Karagenan Dan Gelatin. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Whistler, R.L., dan BeMiller, J.N. 1993. *Industrial Gum : Polysacaccharides and Their Derivatives*. New York: Academic Press.
- Winarno, F.G., 1992. *Pangan, Enzim dan Konsumen*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G., 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wisesa, T.B. dan Widjanarko, S.B. 2014. Penentuan nilai maksimum proses ekstraksi kulit buah naga merah. *Teknologi Hasil Pertanian*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Wrolstad, R. E., Screde, G., Lea, P., and Enersen, G. 1990. *Influence of Sugar on Anthocyanin Pigment Stability in Frozen Strawberries*. *J. Food. Sci.* 55:1064-1065.
- Wu, Li Chen., Hsu, Hsio-Wen., Chen., Yun Chen, Chiu., Chih-Chung, Lin., and Ho, Annie., 2005. *Antioxidant And Antiproliferative Actives of Red Pitaya*. *Food Chemistry. Volume 95*, 319-327