**VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI *GELLING AGENT* TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHMALLOW BUAH NAGA (*Hylocereus undatus & Hylocereus polyrizus)***

**ARTIKEL**

Dianjukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana

Program Studi Teknologi Pangan

**Oleh :**

**Dicki Arianto**

**12.302.0192**

****

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2016**

**VARIASI JENIS DAN KONSENTRASI *GELLING AGENT* TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHMALLOW BUAH NAGA (*Hylocereus undatus & Hylocereus polyrizus)***

Dicki Arianto, S.T.1, Ir. Neneng Suliasih, M.P.2,Ir. H. Thomas Gozali, M.P.2

1 Alumni Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pasundan

2 Dosen Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pasundan

E-mail: dickiarianto25@gmail.com

***ABSTRACT***

*The purpose of this research was to know the effect of gelling agent type and concentration toward dragon fruit marshmallow characteristics.*

*The experimental design in this research used 3x3 factorial design in a randomized complete block design (RBD) with 3 times repetition. There were two factors that used in this research, which were A factor (gelling agent type) and B factor (gelling agent concentration) that each of those consists of 3 levels, they were a1 (gelatin), a2 (agar-agar), a3 (gelatin and agar-agar mixture), b1 (concentration of 3,5%), b2 (concentration of 5,5%), and b3 (concentration of 7,5%). Organoleptic response used several attributes such as color, texture, aroma, and taste. Chemical analyses consist of water content with gravimetric method, reducing sugar content with luff schoorl method, and vitamin C content with idiometric method. Physical analysis was done by measuring springiness of marshmallow and antioxidant acivity using DPPH method for the best sample.*

*The result showed that gelling agent type affected texture, water content, and physical test of texture. Gelling agent concentration affected texture, aroma, taste, water content, and physical test of texture. The interaction between gelling agent type and concentration didn’t affect the entire attribute testing.*

*Based on organoleptic response found that the selected treatment was a1b1 (gelatin and concentration of 5,5%) with the water content was 29,710%, reducing sugar content was 10,190%, vitamin C content was 30,630%, antioxidant activity was 38.532,0833 ppm and the value of springiness was 0,52 mm/s/g.*

*Keywords: gelling agent type, gelling agent concentration, marshmallow, dragon fruit.*

**PENDAHULUAN**

Konsumsi buah-buahan di Indonesia termasuk rendah dibandingkan negara maju maupun berkembang lainnya. Peningkatan kesejahteraan dan kesadaran masyarakat terhadap kesehatan secara otomatis meningkatkan konsumsi akan buah-buahan. Apalagi berdasarkan pengalaman, masyarakat Indonesia menyukai buah yang unik dan baru seperti buah naga (Kristanto, 2008).

Buah naga merupakan tanaman buah yang baru dibudidayakan di Indonesia mulai dari tahun 2000. Tanaman ini memiliki potensi yang baik dilihat dari permintaan yang terus meningkat diikuti teknik budidaya yang mudah dilakukan. Produktivitas buah naga di Kabupaten Nagreg, Jawa Barat mencapai 58 ton/ha (Fajriani, 2013). Menurut data dinas pertanian dan kehutanan kabupaten Kulon Progo budidaya buah naga pada tahun 2014 sebanyak 38.509 pohon, dengan jumlah produksi sebanyak 7.249 kwintal dan produktivitas 18,82 kg/pohon.

Menurut Cahyono (2009) dalam penelitian Ekawati, dkk (2015), pada umumnya buah naga dikonsumsi dalam bentuk segar sebagai penghilang dahaga. Selain itu, buah naga juga sebagai salah satu jenis buah-buahan yang berkhasiat menurunkan kadar kolesterol darah yang tinggi, pencegah penyakit tumor, kanker, melindungi kesehatan mulut, pencegah pendarahan, pencegahan dan mengobati keputihan, meningkatkan daya tahan tubuh, menormalkan sistem peredaran darah, menurunkan tekanan emosi, menetralkan toksin (racun) dalam tubuh, menurunkan kadar lemak, menguatkan fungsi otak, melancarkan proses pencernaan, menyehatkan mata, menguatkan tulang dan pertumbuhan badan, menjaga kesehatan jantung, memperhalus kulit wajah, dan mengobati sembelit.

Hingga kini terdapat empat jenis buah naga yaitu *Hylocereus undatus, Hylocereus polyrhizus, Hylocereus contaricensis,* dan *Selenicereus magalantus.*  *Hylocereus undatus* yang lebih popular dengan sebutan white pitaya adalah buah naga yang kulitnya berwarna merah dan daging berwarna putih. Kadar gula jenis ini yaitu 10-13 briks. Kandungan Mineral pada buah naga putih diantaranya kalsium dengan kadar 6,0 mg, fosfor 19,0 mg, dan besi 0,4 mg. Kandungan vitamin C pada buah naga daging putih cukup tinggi yaitu 25,0 mg. *Hylocereus polyrhizus* yang banyak dikembangkan di Cina dan Australia ini memiliki kulit berwarna merah dengan daging berwarna merah keunguan. Kadar kemanisannya mencapai 13-15 briks. Buah naga daging merah ini memiliki kandungan vitamin C 8-9 mg, niasin 1,29-1,30 mg, kalsium 6,3-8,8 mg, fosfor 30,2-36,1 mg dan besi 0,55-0,65 mg. Selain itu buah naga merah memiliki betalains yang mengandung fenolik dan struktur non-fenolik yang bertanggung jawab untuk kapasitas antioksidan utama Hylocereus ungu, sedangkan fenolik non-betalainik menyumbang senyawa hanya sampai batas kecil yaitu 7,21 ± 0,02 mg CE/100 gram. Betalains terkait dengan anthocyanin (yaitu turunan flavonoid), pigmen kemerahan yang ditemukan di kebanyakan tanaman. *Hylocereus contaricensis* sepintas memang mirip dengan *Hylocereus polyrhizus.* Namun, warna daging buahnya lebih merah. Itu sebabnya tanaman ini disebut buah naga super merah. Kadar kemanisannya yaitu 13-15 briks. Menurut Wanitchang,dkk (2010) dalam penelitian Fajriani (2013), buah naga super merah kaya akan betasianin. Semakin tinggi kandungan betasianin maka antioksidan dalam buah tersebut semakin tinggi. Menurut Nurliyana dkk (2010) dalam penelitian Fajriani (2013), mengatakan bahwa dalam 1 mg/ml kulit buah naga mampu menghambat sebanyak 83,48 ± 1.02% radikal bebas, sedangkan untuk 1 mg/ml daging buah naga hanya mampu menghambat radikal bebas sebesar 27.45 ± 5.03%. Terakhir jenis *Selenicereus magalantus* berpenampilan berbeda dibanding anggota genus *Hylocereus*. Kulit buahnya berwarna kuning tanpa sisik sehingga cenderung lebih halus tetapi masih terdapat tonjolan-tonjolan pada kulitnya. Kadar kemanisannya yaitu 15-18 briks. Kandungan vitamin C pada buah naga ini sebesar 4,0 mg serta memiliki kandungan mineral kalsium 10,0 mg, fosfor 16,0 mg, dan besi 0,3 mg (Kristanto, 2008).

Menurut Sartidak (2009) dalam penelitian Uflichatul (2014), marshmallow adalah suatu jenis permen (termasuk *soft candy*) yang berbahan dasar gelatin dan gula terutama sukrosa dan beberpa tipe glukosa yang berbeda.

Marshmallow memiliki rasa dan bentuk yang beraneka, tetapi tidak dapat dipastikan bahwa rasa dan aroma yang ditambahkan merupakan buah asli atau tidak. Pada marshmallow yang dibuat dari jambu biji merah dan lemon maka diharapkan masyarakat yang mengkonsumsinya mendapatkan manfaat buah dan juga terhindar dari pewarna dan perasa buatan (Lees & Jackson (1973) dalam penelitian Ginting, dkk (2014)).

Menurut Helvetri,dkk (2014), marshmallow adalah kembang gula atau permen lunak dan beraerasi yang dibuat dari gelatin/pektin/agar/gom arab, albumin telur, gula, glukosa dan gula invert.

Pada prinsipnya, pembuatan marshmallow adalah menghasikan gelembung udara secara cepat dan menyerapnya sehingga terbentuk busa yang stabil (*aerated confections*). Marshmallow akan terbentuk jika fungsi aerasi, penstabil dan pembentuk gel dalam marshmallow berjalan dengan baik. Teknik aerasi mentransformasi dari bentuk cair menjadi bentuk busa (*foam*) dan diikuti bergabungnya sejumlah udara dalam bentuk gelembung-gelembung gas (Tertia, 2016).

Bahan pembentuk gel (*gelling agent*) adalah bahan tambahan pangan yang digunakan untuk mengentalkan dan menstabilkan berbagai macam makanan seperti jeli, makanan penutup dan permen. Bahan ini memberikan tekstur makanan melalui pembentukan gel. Beberapa bahan penstabil dan pengental juga termasuk dalam kelompok bahan pembentuk gel. Jenis-jenis bahan pembentuk gel biasanya merupakan bahan berbasis polisakarida atau protein. Contoh-contoh dari bahan pembentuk gel antara lain asam alginat, sodium alginat, kalium alginat, kalsium alginat, agar, karagenan, *locust bean gum*, pektin dan gelatin (Ningrum, 2012).

Ada beberapa macam *gelling agent* yang berbeda yang dapat digunakan untuk pembuatan marshmallow, tergantung dari tekstur akhir yang diinginkan. Kekuatan gel yang dihasilkan tergantung dari jumlah *gelling agent* yang ditambahkan (Janovsky (1995) dalam penelitian Tertia (2016)).

Menurut Ginting, dkk (2014), pada pembuatan marshmallow dibutuhkan gelatin sebagai pembentuk gel sehingga tekstur yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan.

Gelatin terutama mengandung asam amino glisin sebesar 33% , prolin 22% dan hidroksiprolin 22 %. Gelatin komersial terdiri dari 84–90% protein, 8-12% air dan 2-4 % adalah garam mineral. Mayoritas bahan baku untuk pembuatan gelatin berasal dari kulit babi, walaupun gelatin juga bisa dihasilkan dari kulit dan tulang domba. Semua bahan yang digunakan dalam produksi gelatin berasal dari rumah pemotongan hewan. Gelatin berasal dari kolagen yang telah dihidrolisis (Wolinsky (2004) dalam penelitian Aprina (2012)).

Fungsi gelatin yang terutama adalah sebagai pembentuk gel yang mengubah cairan menjadi padatan yang elastis, atau mengubah bentuk sol menjadi gel. Dalam pembuatan jelly, gelatin didispersikan dalam air dan dipanaskan sampai membentuk sol. Gelatin mempunyai sineresis yang rendah dan mempunyai kekuatan gel antara 220-225 gr bloom, sehingga dapat digunakan dalam produk jelli (Jones (1977) dalam penelitaian Hasniarti (2012)).

Dalam pembuatan mashmallow gelatin memiliki peranan yang sangat besar yaitu menurunkan tegangan permukaan lapisan pertemuan udara-cairan sehingga memudahkan pembentukan busa, menstabilkan busa yang terbentuk dengan cara meningkatkan kekentalan, membentuk busa karena sifat jelnya, sifat koloidnya mencegah terjadinya kristalisasi gula sehingga produk yang dihasilkan lembut dan tahan lama (Uflichatul, 2014).

Jumlah gelatin yang dibutuhkan untuk menghasilkan gel yang diinginkan berkisar antara 5-18%, tergantung dari kekerasan produk akhir yang diinginkan (Janovsky (1995) dalam penelitian Tertia (2016)).

Menurut Ginting, dkk (2014), pada pembuatan marshmallow jambu biji didapatkan hasil marshmallow terbaik yaitu pada perbandingan jambu biji merah dan lemon 80% : 20% dengan konsentrasi gelatin 3,5%.

Menurut Tertia (2016), pembutan marshmallow kopi robusta dengan konsentrasi gelatin 8%, 10%, dan 12% didapatkan hasil terbaik yaitu pada pada konsentrasi gelatin 8%.

Menurut Sartika (2009), pada pembuatan marshmallow dengan konsentrasi gelatin 6%, 8%, dan 10%, berdasarkan hasil analisis fisik dan kimia didapatkan hasil terbaik pada penambahan gelatin 10%. Gelatin yang digunakan berasal dari ikan kakap merah.

Menurut Darmayanti (2007) dalam penelitian Tertia (2016), pada pembuatan permen jelly dengan konsentrasi gelatin tulang ikan patin 7%, 9% dan 11 % menunjukan bahwa mutu permen jelly terbaik pada aplikasi jumlah gelatin 7%.

Penambahan karagenan dan gelatin pada pembuatan permen jelly nanas perlakuan perlakuan terbaik berdasarkan uji kesukaan panelis yaitu permen jelly dengan formulasi penambahan karagenan 3,5% dan gelatin 14% (Wijana. dkk, 2014).

Sebagian besar formulasi marshmallow, gelatin digunakan untuk meningkatkan aerasi dan membentuk tekstur marshmallow. Gelatin dapat diganti dengan modifikasi pati, gum, pektin, agar-agar, dan karagenan alginate yang memiliki fungsi meningkatkan aerasi dan membentuk tekstur marshmallow (Tertia, 2016).

Fungsi utama dari agar-agar adalah sebagai pengontrol, penstabil, serta sebagai emulsi bagi industri pembuatan permen serta jenis makanan lainnya. Gel terbentuk karena pada saat dipanaskan di air, molekul agar-agar dan air bergerak bebas. Ketika didinginkan, molekul-molekul agar-agar mulai saling merapat, memadat dan membentuk kisi-kisi yang mengurung molekul-molekul air, sehingga terbentuk sistem koloid padat-cair. Kisi- kisi ini dimanfaatkan dalam elektroforesis gel agarosa untuk menghambat pergerakan molekul obyek akibat perbedaan tegangan antara dua kutub. Kepadatan gel agar-agar juga cukup kuat untuk menyangga tumbuhan kecil sehingga sangat sering dipakai sebagai media dalam kultur jaringan (Ratnawati, 2012).

Menurut Koswara (2009), agar-agar dilarutkan dalam air mendidih, kemudian didinginkan dan ditambahkan ke dalam larutan albumin. Bahan ini mampu menggantikan gelatin dan digunakan dalam proporsi sekitar 1 – 2 oz per 10 lb marshmallow dihasilkan tekstur yang agak keras.

Pembuatan permen jelly pulp kakao dengan variasi jenis bahan pengenyal yaitu gelatin dan agar-agar pada konsentrasi 5%, 10% dan 15% didapatkan hasil karakterisasi permen tradisional pulp kakao menunjukkan bahwa parameter kekenyalan panelis menilai bahwa permen tradisional kakao yang paling kenyal adalah permen dengan perlakuan bahan pengenyal agar dan konsentrasi 10% (Nur’aini, 2013).

Pada pembuatan selai lembaran pisang raja bulu kombinasi perlakuan jenis hidrokoloid (agar-agar atau karagenan) dengan penambahan konsentrasinya (2,5%; 3%; 3,5%) didapatkan produk terpilih yang memiliki kombinasi perlakuan penambahan agar- agar konsentrasi 3% (Putri. dkk, 2013).

Pembuatan jelly drink kulit pisang candi diperoleh hasil terbaik dari analisa organoleptik yaitu menggunakan konsentrasi karaginan 0,2% (b/v) dan agar-agar 0,1% (b/v) (Restiana. dkk, 2013).

Menurut Sari (2014), pada pembuatan manisan labu siam dengan perlakuan konsentrasi agar-agar yaitu 1% dan 1,5% didapatkan perlakuan terbaik pada penggunaan agar- agar dengan konsentrasi 1,5%.

**BAHAN, ALAT, DAN METODE PENELITIAN**

**Bahan dan Alat Penelitian**

**Bahan yang Digunakan**

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian marshmallow buah naga adalah buah naga putih (*Hylocereus Undatus*) dan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) umur panen ±50 hari yang diperoleh dari perkebunan buah naga di desa Cijambe, kecamatan Cijambe, kabupaten Subang.

Bahan penunjang yang digunakan adalah gelatin dari PD. Kijang Mas, agar-agar bubuk (Swallow Globe), putih telur, sukrosa (Gulaku), glukosa, dan air.

Bahan-bahan kimia untuk analisis pembuatan marshmallow buah naga diantaranya aquadest, DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil), indikator PP, Na2S2O3 0,1 N, amilum 1 %, larutan I2, H2SO4 6 N, HCl 9,5 N, dan NaOH 30% .

**Alat yang Digunakan**

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian marshmallow buah naga diantaranya mixer, blender, panci, mangkuk, sendok, spatula, timbangan, kompor gas, pisau, dan loyang.

Alat-alat yang digunakan untuk analisis kimia adalah neraca analitik, *texture analyzer TA.XT Plus*, erlenmeyer, pipet ukur, gelas kimia, corong, buret, statif, labu ukur, pipet tetes, spektofotometer, eksikator, cawan timbang, oven, dan botol semprot.

**Metode Penelitian**

Penelitian ini terbagi menjadi dua bagian yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

**Penelitian Pendahuluan**

Pada penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu menentukan perbandingan daging buah naga merah dengan daging buah naga putih yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan marshmallow buah naga. Perbandingan yang digunakan yaitu 1 : 1, 1 : 2, dan 1 : 3. Dalam penelitian pendahuluan jenis bahan pengenyal yang digunakan adalah campuran gelatin dan agar-agar (1:1) dengan konsentrasi 3,5%. Untuk menentukan perbandingan terpilih dilakukan uji hedonik terhadap tiga konsentrasi tersebut Pengujian dilakukan terhadap 30 orang panelis terhadap atribut mutu warna dan rasa.

**Penelitian Utama**

Penelitian utama dilakukan untuk menentukan jenis *gelling agent* yaitu gelatin, agar-agar serta campuran gelatin dan agar-agar (1:1) dengan konsentrasi *gelling agent* yaitu 3,5%, 5,5% dan 7,5%. Respon yang digunakan dalam penelitian ini yaitu respon organoleptik (Uji Hedonik), respon kimia yang terdiri dari kadar air (metode gravimetri), kadar vitamin C (metode iodimetri) dan kadar gula pereduksi (metode luff schoorl), respon fisik yaitu uji kekenyalan (metode TPA), dan respon aktivitas antioksidan pada perlakuan terpilih (metode DPPH) . Selanjutnya data yang dihasilkan diolah dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK).

**Deskripsi Percobaan**

Bahan baku dan bahan penunjang dilakukan proses penimbangan terlebih dahulu. Selanjutnya daging buah naga dilakukan proses penghancuran menjadi bubur buah. Sekrosa, glukosa dan air dilakukan proses pelarutan sedangkan gelatin ditambahkan air dan dibiarkan mengembang. Selanjutnya sambal menunggu pelarutna gula dilakukan proses pengocokan pada putih telur hingga mengembang, lalu masukan gelatin yang telah mengembang dan siram menggunakan larutan gula yang masih dalam keadaan panas. Kemudian kocok menggunakan mixer hingga adonan mengembang, dimana saat pengocokan masukan bubur buah naga secara perlahan sambal terus dikocok, lakukan hingga adonan mengembang dan agak kaku. Selanjutnya tuangkan adonan pada nampan yang telah dilapisi maizena biarkan selama 5 jam, setelah itu kemudian potong marshmallow sesuai bentuk dan ukuran yang telah ditetapkan dan lapisi kembali menggunkan maizena yang telah disanggrai.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Penelitian Pendahuluan**

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANAVA) perbandingan buah naga merah dengan buah naga putih tidak berpengaruh terhadap warna marshmallow buah naga tetapi berpengaruh terhadap rasa marshmallow buah naga

Tabel 1. Hasil Uji Hedonik Penelitian Pendahuluan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Perbandingan Buah Naga Merah dengan Buah Naga Putih | Nilai rata-rata | |
| Warna | Rasa |
| 1:1 | 4,93 a | 4,17 a |
| 1:2 | 4,37 a | 4,90 b |
| 1:3 | 4,33 a | 4,37 a |

Keterangan: Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukan perbendaan nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 1, menunjukan bahwa dalam hal warna perbandingan buah naga merah dengan buah naga putih tidak berpengaruh. Marshmallow yang dihasilkan dari perbandingan tersebut berwarna merah muda. Warna merah dihasilkan dari buah naga merah lebih dominan sehingga dari ketiga perbandingan tersebut memiliki warna yang sama.

Warna merah yang ada  pada buah naga merah merupakan kontribusi dari pigmen yang dikenal dengan nama betalain. Betalain merupakan pigmen yang mengandung nitrogen dan terdiri dari betasianin yang memberi warna merah-violet dan betasantin yang memberikan warna kuning (Jamilah, *et al*, 2011).

Berdasarkan tabel 1, menunjukan bahwa dalam hal rasa perbandingan 1:2 lebih disukai daripada perbandingan 1:1 dan 1:3. Perbandingan 1:2 lebih disukai karena memiliki rasa manis cukup, sedangkan perbandingan 1:1 memiliki rasa yang terlalu manis dan 1:3 memiliki rasa yang kurang manis.

Menurut Kristanto (2008), Buah naga putih cenderung memiliki rasa buah yang masam bercampur manis. kadar kemanisannya tergolong rendah, sekitar 10-13 briks. Sedangkan buah naga merah memiliki rasa buah lebih manis dibandingkan buah naga putih, kadar kemanisan mencapai 13-15 briks. Sehingga penambahan buah naga putih membuat rasa manis pada marshmallow menjadi berkurang.

Dari hasil penelitian pendahuluan dapat disimpulkan bahwa perbandingan 1:2 lebih disukai daripada perbandingan 1:1 dan 1:3, sehingga perbandingan 1:2 akan digunakan pada penelitian utama.

**Penelitian Utama**

#### **Warna**

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANAVA) jenis *gelling agent*, konsentrasi *gelling agent* dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap warna marshmallow buah naga.

Marshmallow buah naga memiliki warna merah muda. Kisaran nilai uji hedonik untuk warna yaitu 3-4 atau berada pada respon agak suka. Warna merah yang dihasilkan berasal dari buah naga merah yang memiliki pigmen betasianin. betasianin pigmen yang memberi warna merah-violet (jamilah, *et al*, 2015).

Tidak terdapat pengaruh nyata dari jenis dan konsentrasi gelling agent dan tidak terjadi interaksi diantara keduanya, hal ini terjadi karena tidak terdapat perbedaan dari perbandingan buah naga merah dan putih yang ditambahkan. Buah naga yang ditambahkan merupakan hasil terbaik dari penelitian pendahuluan.

Selain itu *gelling agent* yang ditambahkan dimana gelatin memiliki warna putih kekuningan dan agar-agar yang digunakan berwarna putih. Sesuai dengan pernyataan Harismah, dkk (2015), Agar-agar termasuk rumput laut yang berwarna putih dan agak jernih. Sehingga tidak mempengaruhi warna dari marshmallow buah naga.

Konsentrasi *gelling agent* yang ditambahkan tidak berpengaruh terhadap warna marshmallow buah naga karena *gelling agent* yang ditambahkan cenderung berwarna putih sehingga tidak mempengaruhi warna marshmallow.

#### **Tekstur**

Berdarsarkan hasil analisis variasi (ANAVA) jenis *gelling agent* dan konsentrasi *gelling agent* berpengaruhterhadap tekstur *Marshmallow* buah naga dan tidak terjadi interaksi antara masing-masing faktor terhadap tekstur *marshmallow* buah naga.

Tabel 2. Pengaruh Jenis *Gelling Agent* terhadap Tekstur *Marshmallow* Buah Naga

|  |  |
| --- | --- |
| **Jenis *Gelling Agent* (A)** | **Nilai Rata-rata Tekstur** |
| a1 (Gelatin) | 4.59 c |
| a2 (Agar-agar) | 3.93 a |
| a3 (Campuran Gelatin dan agar) | 4.33 b |

Keterangan: Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukan perbendaan nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tebel 2, menunjukan bahwa tekstur yang paling disukai yaitu tekstur gelatin (a1) daripada agar-agar (a2) dan campuran gelatin dengan agar (a3).

Marshmallow menggunkan gelatin memiliki tekstur yang kenyal, agar-agar tekstur yang dihasilkan rapuh, sedangkan menggunakan campuran gelatin dan agar memiliki tekstur yang kurang kenyal.

Marshmallow menggunakan gelatin lebih disukai karena memiliki tekstur yang kenyal dimana senyawa penyusun gelatin merupakan protein yang berasal dari hewan, terdiri dari asam amino prolin, hidroksiprolin dan glisin. Menurut Fernandez-Diaz *et* *al.* (2001), prolin dan hidroksiprolin berperan penuh atas stabilitas struktur *triple heliks* kolagen melalui ikatan hidrogen antara molekul air dan gugus hidroksil pada hidroksiprolin. Kekuatan gel berkaitan dengan panjang rantai asam amino dimana rantai asam amino yang panjang akan menghasilkan kekuatan gel yang besar pula.

Menurut Janovsky (1995) dalam penelitian Tertia (2016), beberapa jenis *gelling agent* dapat digunakan untuk pembuatan marshmallow, tergantung dari tekstur akhir yang diinginkan.

Gelatin lebih disukai dalam pembuatan karena Jelly gelatin mempunyai konsistensi yang lunak dan bersifat seperti karet, sedangkan jelly agar-agar bersifat lunak dengan tekstur rapuh (Nurhasanah, 2011).

Pengaruh konsentrasi *gelling agent* terhadap tekstur marshmallow buah naga dapat dilihat pada tabel 3, sebagai berikut:

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* terhadap Tekstur *Marshmallow* Buah Naga

|  |  |
| --- | --- |
| **Konsentrasi Gelling Agent (B)** | **Nilai Rata-rata Tekstur** |
| b1 (3,5%) | 3.59 a |
| b2 (5,5%) | 3.92 b |
| b3 (7,5%) | 3.89 b |

Keterangan: Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukan perbendaan nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 3, menunjukan bahwa tekstur marshmallow buah naga yang disukai yaitu pada konsentrasi *gelling agent* 5,5% (b2) dan 7,5% (b3) daripada konsentrasi 3,5% (b1).

Tekstur marshmallow dengan konsentrasi 5,5% dan 7,5% memiliki tekstur yang kenyal sedangkan konsentrasi 3,5% memiliki tekstur yang kurang kenyal.

Pengaruh konsentrasi *gelling agent* terhadap tekstur marshmallowyang terbaik yaitu konsentrasi 5,5% (b2) karena walaupun tidak berbeda dengan konsentrasi 7,5% (b3), tetapi penggunaanya lebih ekonomis karena konsentrasinya lebih kecil.

Menurut Janovsky (1995) dalam penelitian Tertia (2015), Tekstur yang diinginkan tergantung dari jumlah *gelling agent* yang ditambahkan. Menurut Muchtadi dan Ali (1991) dalam penelitian Sartika (2009), menyatakan bahwa semakin banyak jumlah gelatin yang ditambahkan maka permen yang dihasilkan semakin keras dan kenyal, sedangkan jumlah gelatin yang kurang optimum akan menghasilkan permen yang lunak dan sulit untuk dicetak.

**Aroma**

Berdarsarkan hasil analisis variasi (ANAVA) jenis *gelling agent* tidak berpengaruhterhadap aroma *marshmallow* buah naga. Konsentrasi *gelling agent* berpengaruh terhadap aroma *marshmallow* buah naga dan tidak terjadi interaksi antara masing-masing faktor. Pengaruh konsentrasi gelling agent terhadap aroma marshmallow buah naga dapat dilihat pada tabel 4, sebagai berikut:

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* terhadap Aroma *Marshmallow* Buah Naga

|  |  |
| --- | --- |
| **Konsentrasi Gelling Agent (B)** | **Nilai Rata-rata Aroma** |
| b1 (3,5%) | 3.52 a |
| b2 (5,5%) | 3.70 b |
| b3 (7,5%) | 3.74 b |

Keterangan: Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukan perbendaan nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 4, menunjukan bahwa aroma marshmallow buah naga yang disukai yaitu pada konsentrasi *gelling agent* 5,5% (b2) dan 7,5% (b3) daripada konsentrasi 3,5% (b1).

Aroma yang dihasilkan sebenarnya cenderung hambar tetapi adanya penambahan putih telur sedikit memberikan aroma yang kurang disukai tetapi dengan penambahan zat pengenyal dapat menutupi aroma tersebut, dimana semakin tinggi penambahan zat pengenyal dapat menutupi aroma dari suatu produk.

Menurut Piccone *et. al*. (2011), yang menyatakan bahwa dengan peningkatan kadar hidrokoloid pada formulasi bahan makanan akan meningkatkan ketebalan (*thickness*) dari produk terkait, namun peningkatan kadar hidrokoloid ini justru mengurangi rasa dan aroma dari produk tersebut.

**Rasa**

Berdarsarkan hasil analisis variasi (ANAVA) jenis *gelling agent* tidak berpengaruh terhadap rasa *marshmallow* buah naga. Konsentrasi *gelling agent* berpengaruh terhadap rasa *marshmallow* buah naga dan tidak terjadi interaksi antara masing-masing faktor. Pengaruh konsentrasi *gelling agent* terhadap rasa marshmallow buah naga dapat dilihat pada tabel 5, sebagai berikut:

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* terhadap atribut Rasa *Marshmallow* Buah Naga

|  |  |
| --- | --- |
| **Konsentrasi Gelling Agent (B)** | **Nilai Rata-rata Rasa** |
| b1 (3,5%) | 4.19 b |
| b2 (5,5%) | 4.14 b |
| b3 (7,5%) | 3.65 a |

Keterangan: Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukan perbendaan nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 5, menunjukan bahwa rasa marshmallow buah naga yang paling disukai yaitu konsentrasi 3,5% dan 5,5% daripada konsentrasi 7,5%. Dimana konsentrasi 3,5%dan 5,5% memiliki rasa manis yang cukup sedangkan konsentrasi 7,5% memiliki rasa yang kurang manis.

Menurut Trenggono (1989) dalam penelian Uflichatul (2014), secara umum rasa pada makanan akan tertekan oleh adanya hidrokoloid. Apabila dalam suatu bahan pangan terdapat zat hidrokoloid maka rasa manis dari sukrosa akan berkurang sebesar 25%. Hal ini disebabkan oleh sifat transfortasi bahan dan kecepatan difusi dari molekul-molekul rasa kearah titik reseptor menjadi diperlambat.

Menurut Piccone *et. al*. (2011), yang menyatakan bahwa dengan peningkatan kadar hidrokoloid pada formulasi bahan makanan akan meningkatkan ketebalan (*thickness*) dari produk terkait, namun peningkatan kadar hidrokoloid ini justru mengurangi rasa dan aroma dari produk tersebut.

**Kadar Air**

Berdarsarkan hasil analisis variasi (ANAVA) jenis dan konsentrasi *gelling agent* berpengaruhterhadap kadar air *marshmallow* buah naga dan tidak terjadi interaksi antara masing-masing faktor terhadap kadar air *Marshmallow* buah naga. Pengaruh jenis *gelling agent* terhadap kadar air marshmallow buah naga dapat dilihat pada tabel 6, sebagai berikut:

Tabel 6. Pengaruh Jenis *Gelling Agent* Terhadap Kadar Air *Marshmallow* Buah Naga

|  |  |
| --- | --- |
| **Jenis *Gelling Agent* (A)** | **Kadar Air (%)** |
| a1 (Gelatin) | 29.686 a |
| a2 (Agar-agar) | 37.400 c |
| a3 (Campuran Gelatin dan agar) | 30.987 b |

Keterangan: Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukan perbendaan nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 6, menunjukan bahwa jenis *gelling agent* gelatin (a1) memiliki kadar air lebih rendah daripada agar-agar (a2) dan campuran gelatin dan agar (a3).

Kadar air pada marshmallow yang menggunakan gelatin lebih kecil karena gelatin dalam pembuatan marshmallow mampu mengikat air dengan membentuk busa yang stabil dengan pembentukan gel nya, sedangkan agar-agar membentuk gel dengan memerangkap air didalam gelnya. Menurut Ayudiarti dkk. (2007), fungsi gelatin dalam industri makanan ialah sebagai agen pembentuk gel yang mampu mengikat air dengan menurunkan tegangan permukaan lapisan padat cair, sedangkan pada pembentukan gelnya agar-agar membentuk kisi-kisi yang mengurung molekul-molekul air, sehingga terbentuk sistem koloid padat-cair (Ratnawati, 2012).

Menurut standar nasional Indonesia no.3547.2-2008 kadar air kembang gula lunak jenis jelly maksimum adalah 20%. Tetapi data yang didapat dari analisis kadar air *marshmallow* buah naga melebihi batas maksimum yang ditetapkan SNI, hal ini terjadi karena dalam pengolahannya menggunkan bubur buah sehingga meningkatkan kandungan air dalam produk *marshmallow* buah naga.

Menurut Warisno dan Dahana (2008), kadar air buah naga berbeda tergantung jenisnya dimana buah naga putih mengandung air 89,4 g, sedangkan untuk buah naga merah memiliki kandungan air yaitu 82,5-83 g. Sehingga dengan demikian penambahan bubur buah naga mempengaruhi kadar air *marshmallow*.

Marshmallow termasuk salah satu produk makanan semi basah, produk ini umumnya mempunyai kadar air sekitar 20-40% (Minarni (1996) dalam penelitian sartika (2008)). Pengaruh konsentrasi *gelling agent* terhadap kadar air marshmallow buah naga dapat dilihat pada tabel 7, sebagai berikut:

Tabel 7. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* Terhadap Kadar Air *Marshmallow* Buah Naga

|  |  |
| --- | --- |
| **Konsentrasi *Gelling Agent* (A)** | **Kadar Air (%)** |
| b1 (3,5%) | 33.51 b |
| b2 (5,5%) | 32.53 a |
| b3 (7,5%) | 32.03 a |

Keterangan: Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukan perbendaan nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 7, menunjukan bahwa kadar air pada konsentrasi 5,5% dan 7,5% lebih kecil daripada konsentrasi 3,5%. Menurut Wijana dkk. (2014), *Gelling agent* memiliki kemampuan untuk mengikat air sehingga semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan membuat kemampuan mengikat air juga semakin tinggi, sehingga seharusnya semakin tinggi kandungan *gelling agent* memiliki kadar air semakin tinggi pula. Tetapi dalam pembuatan marshmallow buah naga ini peningkatan konsentrasi *gelling agent* pada formula juga dibarengi dengan pengurangan air yang ditambahkan sehingga semakin meningkat konsentrasi *gelling agent* kadar airnya semakin menurun.

**Kadar Gula Pereduksi**

Berdarsarkan hasil analisis variasi (ANAVA) jenis dan konsentrasi *gelling agent* tidak berpengaruhterhadap kadar gula pereduksi *marshmallow* buah naga dan tidak terjadi interaksi antara masing-masing faktor.

Kadar gula pereduksi marshmallow buah naga berkisar antara 9-10%. Penambahan jenis dan konsentrasi *gelling agent* tidak berpengaruh karena gula pereduksi merupakan golongan gula sederhana dalam hal ini berasal dari penambahan glukosa pada pembutan marshmallow buah naga.

Menurut Lehninger (1982), gula pereduksi merupakan golongan gula ([karbohidrat](https://id.wikipedia.org/wiki/Karbohidrat)) yang dapat mereduksi senyawa-senyawa penerima elektron, contohnya adalah [glukosa](https://id.wikipedia.org/wiki/Glukosa) dan [fruktosa](https://id.wikipedia.org/wiki/Fruktosa). Ujung dari suatu gula pereduksi adalah ujung yang mengandung gugus [aldehida](https://id.wikipedia.org/wiki/Aldehida) atau [keto bebas](https://id.wikipedia.org/wiki/Keton). Semua [monosakarida](https://id.wikipedia.org/wiki/Monosakarida) (glukosa, fruktosa, [galaktosa](https://id.wikipedia.org/wiki/Galaktosa)) dan [disakarida](https://id.wikipedia.org/wiki/Disakarida) ([laktosa](https://id.wikipedia.org/wiki/Laktosa),[maltosa](https://id.wikipedia.org/wiki/Maltosa)), kecuali [sukrosa](https://id.wikipedia.org/wiki/Sukrosa) dan [pati](https://id.wikipedia.org/wiki/Pati) ([polisakarida](https://id.wikipedia.org/wiki/Polisakarida)). Gula reduksi adalah gula yang mempunyai kemampuan untuk mereduksi. Sifat mereduksi ini disebabkan adanya gugus hidroksi yang bebas dan reaktif.

**Kadar Vitamin C**

Berdarsarkan hasil analisis variasi (ANAVA) jenis dan konsentrasi *gelling agent* tidak berpengaruhterhadap kadar vitamin C marshmallow buah naga dan tidak terjadi interaksi antara masing-masing faktor.

Kadar vitamin C pada marshmallow buah naga berkisar antara 30-31 mg. penambahan jenis dan konsentrasi *gelling agent* tidak berpengaruh karena vitamin C yang dihasilkan hanya berasal dari bubur buah naga yang ditambahkan.

Kandungan vitamin C pada buah naga berbeda-beda tergantung dari jenisnya. Dimana buah naga putih mengandung vitamin C sebesar 25 mg, buah naga merah mengandung vitamin C sebesar 8-9 mg, sedangkan buah naga super merah mengandung vitamin C sebesar 4 mg (Warisno & Dahana, 2008).

Uji Kekenyalan

Berdarsarkan hasil analisis variasi (ANAVA) jenis dan konsentrasi *gelling agent* berpengaruh terhadap tekstur *marshmallow* buah naga dan tidak terjadi interaksi antara masing-masing faktor terhadap tekstur *Marshmallow* buah naga. Pengaruh jenis gelling agent terhadap tekstur marshmallow buah naga dapat dilihat pada tabel 8, sebagai berikut:

Tabel 8. Pengaruh Jenis *Gelling Agent* Terhadap tekstur *Marshmallow* Buah Naga

|  |  |
| --- | --- |
| **Jenis *Gelling Agent* (A)** | **Nilai Tekstur (mm/det/g)** |
| a1 (Gelatin) | 0.530 c |
| a2 (Agar-agar) | 0.260 a |
| a3 (Campuran Gelatin dan agar) | 0.410 b |

Keterangan: Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukan perbendaan nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 8, menunjukan bahwa pada uji tekstur menggunakan alat tekstur analyzer marshmallow dengan menggunakan gelatin (a1) nilai tekstur lebih tinggi dibandingkan dengan agar-agar (a2) dan campuran gelatin dengan agar(a3).

Uji tekstur menggunakan tekstur analyzer dilakukan dengan metode *texture profile analyzer* dimana parameter yang diuji adalah kekenyalan. Dimana dari hasil pengujian marshmallow menggunkan gelatin memiliki tekstur kekenyalan yang baik, marshmallow dengan menggunakan agar-agar memiliki tektur yang rapuh, dan marshmallow menggunakan campuran gelatin dan agar memiliki tekstur yang tingkat kekenyalannya lebih rendah dibandingkan hanya menggunakan gelatin.

Menurut Meaullenet*, et al* (1997), referensi nilai instrument *texture profile analyzer* untuk parameter *springiness* (kekenyalan) produk marshmallow yaitu 0.72 ±0.02. Perlakuan marshmallow buah naga menggunakan *gelling agent* jenis gelatin lebih baik dari pada agar-agar dan campuran gelatin dengan agar karena memiliki nilai *springiness* 0.530 yang mendekati referensi nilai untuk produk marshmallow.

Gelatin lebih disukai dalam pembuatan karena Jelly gelatin mempunyai konsistensi yang lunak dan bersifat seperti karet, sedangkan jelly agar-agar bersifat lunak dengan tekstur rapuh (Nurhasanah, 2011).

Menurut Fernandez-Diaz *et* *al.* (2001), prolin dan hidroksiprolin berperan penuh atas stabilitas struktur *triple heliks* kolagen melalui ikatan hidrogen antara molekul air dan gugus hidroksil pada hidroksiprolin. Kekuatan gel berkaitan dengan panjang rantai asam amino dimana rantai asam amino yang panjang akan menghasilkan kekuatan gel yang besar pula.

Menurut Janovsky (1995) dalam penelitian Tertia (2016), beberapa jenis *gelling agent* dapat digunakan untuk pembuatan marshmallow, tergantung dari tekstur akhir yang diinginkan. Kekuatan gel yang dihasilkan tergantung dari jumlah *gelling agent* yang ditambahkan.

Satuan mm/s/g menjelaskan bahwa setelah diberikan tekanan, kecepatan produk kembali kebentuk semula berapa milimeter perdetiknya.

Pengaruh konsentrasi gelling agent terhadap tekstur marshmallow buah naga dapat dilihat pada tabel 9, sebagai berikut:

Tabel 9. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* Terhadap tekstur *Marshmallow* Buah Naga

|  |  |
| --- | --- |
| **Konsentrasi *Gelling Agent* (A)** | **Nilai Tekstur (mm/det/g)** |
| b1 (3,5%) | 0.363 a |
| b2 (5,5%) | 0.403 b |
| b3 (7,5%) | 0.426 b |

Keterangan: Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukan perbendaan nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 9, menunjukan bahwa pada uji tekstur marshmallow buah naga menggunakan tekstur analyzer perlakuan dengan konsentrasi 5,5% (a2) dan 7,5% (a3) memiliki nilai lebih tinggi dibandingank dengan konsentrasi 3,5% (a1).

Perlakuan dengan konsentrasi 5,5% dan 7,5% memiliki tekstur yang kenyal tetapi pada konsentrsi 3,5% memiliki tekstur yang lebih lunak dan kurang kenyal. Hasil tersebut menunjukan bahwa semakin tinggi konsentrasi gelling agent maka tekstur yang dihasilkan semakin kenyal.

Menurut Janovsky (1995) dalam penelitian Tertia (2015), Tekstur yang diinginkan tergantung dari jumlah *gelling agent* yang ditambahkan. Menurut Muchtadi dan Ali (1991) dalam penelitian Sartika (2009), menyatakan bahwa semakin banyak jumlah gelatin yang ditambahkan maka permen yang dihasilkan semakin keras dan kenyal, sedangkan jumlah gelatin yang kurang optimum akan menghasilkan permen yang lunak dan sulit untuk dicetak.

Bahan penstabil memiliki peranan yang sangat penting dalam pembentukan tekstur dari marshmallow. Bahan penstabil yang digunakan harus memiliki kemampuan untuk menghasilkan dan mendukung busa yang terbentuk serta membentuk suatu lapisan film yang menangkap gelembung-gelembung udara yang terbentuk. Dengan demikian jenis bahan penstabil dan konsentrasinya menghasilkan kekenyalan yang berbeda (Tantri (2008) dalam penelitian uflichatul (2014)) .

**Respon Aktivitas Antioksidan**

Penentuan respon aktivitas antioksidan dilakukan pada produk terpilih secara organoleptik. Berdasarkan taraf nyata didapatkan produk terpilih yaitu a1b2 (gelatin ; konsentrasi 5.5%) sehingga produk dengan perlakuan tersebut yang dilakukan analisis aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH.

DPPH merupakan radikal bebas yang dapat bereaksi dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hydrogen, dapat berguna untuk pengujian aktivitas antioksidan komponen tertentu dalam suatu ekstrak. Karena adanya electron yang tidak berpasangan, DPPH memberikan serapan kuat pada 516-517 nm. Ketika elektronnya menjadi berpasangan oleh keberadaan penangkap radikal bebas, maka absorbansinya menurun secara stokiometri sesuai jumlah electron yang diambil (Dehpour et al (2009) dalam penelitian Adriyani (2012)). Kurva aktivitas antioksidan marshmallow buah naga dapat dilihat pada gambar 1, sebagai berikut:

Berdasarkan Gambar 1, menunjukan bahwa semakin tinggi konsentrasi sampel marshmallow buah naga yang ditambahkan, maka semakin tinggi persentase penghambatan yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Hanani, dkk (2005) dalam penelitian Andriyani (2012), bahwa persentase penghambatan ekstrak terhadap aktivitas radikal bebas meningkat dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak.

Dengan memasukan nilai hasil perhitungan kedalam persamaan linear dengan konsentrasi (ppm) sebagai absis (x) dan nilai persentase inhibisi sebagai ordinat (y), nilai IC50 dari perhitungan pada saat persen inhibisi sebesar 50% adalah 38.532,0833 ppm. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kandungan antioksidan pada marshmallow buah naga sangat kecil. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ariyanto (2006), tingkat kekuatan antioksidan senyawa uji menggunkan metode DPPH dapat digolongkan menurut IC50. Semakin kecil nilai IC50 maka semakin tinggi nilai aktivitas antioksidan.

Menurut Kurniasih (2011), menyatakan bahwa suatu zat mempunyai sifat antioksidan bila nilai IC50 kurang dari 200 ppm.bila nilai IC50 yang diperoleh berkisar antara 200-1000 ppm, maka zat tersebut kurang aktif namun masih berpotensi sebagai zat antioksidan.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Hasil penelitian, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan penelitian pendahuluan perbandingan buah naga merah dengan buah naga putih terpilih yaitu perbandingan 1:2, karena lebih disukai dalam hal rasa.
2. Jenis *gelling agent* (A) memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur, kadar air, dan uji fisik tekstur tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, rasa, kadar gula pereduksi, dan kadar vitamin C.
3. Konsentrasi *gelling agent* (B) memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur, aroma, rasa, kadar air, dan uji fisik tekstur tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap warna, kadar gula pereduksi, dan kadar vitamin C.
4. Interaksi antara jenis *gelling agent* dan konsentrasi *gelling agent* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap keseluruhan atribut pengujian.
5. Dari keseluruhan respon diperoleh perlakuan terpilih berdasarkan organoleptik yaitu a1b2 (jenis *gelling agent* gelatin dan konsentrasi *gelling agent* 5,5%), dengan kadar air 29,71%, kadar gula pereduksi 10,19%, kadar vitamin C 30,638%, nilai uji tekstur kekenyalan 0.52 mm/det/g, dan hasil aktivitas antioksidan yaitu 38.532,0833 ppm.

**Saran**

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penelitian yang dilakukan, penulis memberikan saran sebagai berikut:

* 1. Dilihat dari kadar air marshmallow buah naga sebesar 29,71% sedangkan menurut SNI 3547.2-2008 kembang gula lunak jenis jelly adalah maksimum 20%, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pemilihan formulasi yang tepat untuk dapat menghasilkan marshmallow yang memenuhi standar tersebut.

**DAFTAR PUSTAKA**

Andayani, R., Maimunah., & Lisawati, Y. (2008). **Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total Dan Likopen Pada Buah Tomat (*Solanum Lycopersicum* L).** Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi, 13(1), 31-37.

Andriyani, Devy. (2012). **Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Penstabil Terhadap Karakteristik *Soft Candy Jelly* Ekstrak Bunga Kecombrang**. [Skrisi]. Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Pasundan Bandung.

Aprina, H. P. (2012). **Analisis Komposisi Asam Amino Gelatin Sapi Dan Gelatin Babi Pada Marshmallow Menggunakan Teknik HPLC (High Performance Liquid Chromatography) Dan Pca (Principal Component Analysis).** [Skripsi]. Jakarta: Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, Program Studi Farmasi, Uin Syarif Hidayatullah Jakarta.

Ariyanto, R. (2006). **Uji Aktivitas Antioksidan, Kandungan Fenolik, dan Flavonoid Total Fraksi Kloroform dan Fraksi Air Ekstrak Metanolik Pegagan**. [Skripsi]. Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada.

[AOAC] Association of Official Analytical Chemistry. (1995). **Official Methods of Analysis. 16th edition**. New York: Arlington. Inc

Ayudiarti, D.L., Suryanti, Tazwir, dan Paranginangin, R. (2007). **Pengaruh Konsentrasi Gelatin Ikan Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Kualitas dan Penerimaan Sirup.**Jurnal Perikanan, 10(1): 134-141.

Badan Standardisasi Nasional. (2008). **SNI 3547.2-2008 Tentang Kembang Gula- Bagian 2. Lunak**. Jakarta.

Deman*,* J.M*.*(1997), **Kimia Makanan.** Bandung : Penerbit ITB

Ekawati, P., Rostiati, & Syahraeni. (2015). **Aplikasi Ekstrak Kulit Buah Naga Sebagai Pewarna Alami Pada Susu Kedelai Dan Santan**. Jurnal Agrotekbis, 3(2), 198–205.

Fajriani, Q. H. (2013). **Penentuan Aktivitas Antioksidan Kulit Buah Naga Super Merah (Hylocereus Costaricensis) Dan Produk Olahannya Berupa Permen Jelly.**[Skripsi]. Program Studi Kimia, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

Fernandez-Diaz, M. D., P. Montero dan M.C. Gomez-Guillen. (2001). ***Gel properties of collagens from skins of cod (Gadus morhua) and hake (Merluccius merluccius) and their modification by the coenhancers magnesium sulphate, glycerol and transglutaminase***. J. Food Chem. 74: 161–167.

Ginting, N. A., Rusmarilin, H., & Nainggolan, R. (2014). **Pengaruh Perbandingan Jambu Biji Merah Dengan Lemon Dan Konsentrasi Gelatin Terhadap Mutu Marshmallow Jambu Biji Merah.** Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian, 2(3), 16–21.

Hasniarti. (2012). **Studi Pembuatan Permen Buah Dengen (Dillenia Serrata Thumb.).** [Skripsi]. Program Studi Ilmu Dan Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar.

Helvetri, L., Radjab, N. S., & Lestari, P. M. (2014). **Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Karagenan Dan Konjak Sebagai Gelling Agent Terhadap Sifat Fisik Sediaan Marshmallow Sari Buah Pepaya (Carica Papaya L.).**[Jurnal]. Jakarta: Fakultas Farmasi Dan Sains, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.

Harismah, K., Hidayati, N., Latifah, A. T. W., Vitasari , D., Fuadi, A.M., Sofyan, A. (2015). **Pembuatan Kudepan Fungsional Agar-agar Ubi Jalar Dengan Substitusi Pemanis Alami Daun Stevia**. [Jurnal]. Jurusan Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Jamilah, B., Shu, C.E., Kharidah, M., Dzulkifly, M.A., Noranizan A. (2011). **Physico-chemical Characteristics of Red Pitaya (Hylocereus polyrhizus) Peel**. International Food Research Journal 18: 279-286.

Kartika, B., Pudji, H., dan Wahyu, S. (1988). **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Universitas Gadjah Mada.

Koswara, S. (2009). **Teknologi Pembuatan Permen**. Ebook Pangan, 1–60.

Kristanto, D. (2008). **Buah Naga Pembudidayaan Di Pot Dan Di Kebun.** Depok: Penebar Swadaya.

Kurniasih,R. (2011). **Karakteristik Simplisia dan Uji Sitotoksisitas Ekstrak Bunga Tumbuhan Brokoli Dengan Metode Brine Shirmp Lethality Test (bst)**. Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara.

Lehninger AL. 1982. **Dasar-Dasar Biokimia Jilid 1.** Suhartono MT, penerjemah. Jakarta: Erlangga.

Meullenet, J. F., Lyon, B.G., Carpenter.J.A., and Lyon. C.E. (1997). ***Relationship Between Sensory and Instumental Texture Profil Attributes***. Journal of Sensory Studies 13: 77-93.

Ningrum, D. (2012). **Pengaruh Natrium Karboksi Metil Selulosa Sebagai Gelling Agent Terhadap Karakteristik Fisik Emulgen Analgenik Zat Aktif Metil Salisilat dan Metanol**. [Skripsi]. Akademi Farmasi Theresiana Semarang.

Nur’aini, H. (2013). **Variasi Penggunaan Pengenyal Terhadap Karakteristik Permen Tradisional Pulp Kakao ( Theobroma Cacao )**. Jurnal Agroindustri, 3(2), 71–76.

Nurhasanah. (2011). **Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Dan Agar - Agar Terhadap Mutu Permen Jelly Sirsak.** [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Sumatera Utara.

Piccone, P., Rastelli, S.L.,and Pittia, P. (2011). ***Aroma Release and Sensory Perception of Fruit Candies Model Systems***. Procedia Food Science, 1(2011): 1509-1515

Putri, Basito, & Widowati, E. (2013). **Pengaruh Konsentrasi Agar-Agar Dan Karagenan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, Dan Sensori Selai Lembaran Pisang (Musa Paradisiaca L.) Varietas Raja Bulu.** Jurnal Teknosains Pangan, 2(3), 41–48.

Ramadhan. (2012). **Pembuatan Permen Hard Candy Yang Mengandung Propolis Sebagai Permen Kesehatan Gigi.** [Skripsi]. Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Ratnawati. (2012). **Pengaruh Penambahan Agar-Agar Terhadap Tingkat Kesukaan, Kadar Serat Dan Indeks Glikemik Nasi Putih.** [Skripsi]. Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanudin Makassar.

Restiana, N. I., Wignyanto, & Arie, F. M. (2013). **Pembuatan Jelly Drink Filtrat Kulit Pisang Candi (Musa Acuminata) (Kajian Penambahan Konsentrasi Karaginan Dan Agar-Agar)**.[Jurnal]. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Universitas Brawijaya.

Sari, M. W. (2014). **Pengaruh Jumlah Asam Sitrat Dan Agar-Agar Terhadap Sifat Organoleptik Manisan Bergula Puree Labu Siam ( Sechium Edule ).** E-Journal Boga, 03(1), 100–110.

Sartika, D. (2009). **Pengembangan Produk Marshmallow Dari Gelatin Kulit Ikan Kakap Merah ( Lutjanus Sp .)**.[Skripsi]. Program Studi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Istitut Pertanian Bogor.

Tertia, R. (2016). **Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kopi Dan Gelatin Terhadap Karakteristik Marshmallow Kopi Robusta (Coffea Robusta).** [Skripsi]. Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung.

Uflichatul, T. (2014). **Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Pati Termodifikasi Terhadap Karakteristik Marshmallow Kelapa (Cocos Nucifier)**.[Skripsi]. Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung.

Verawati. (2008). **Pemetaan Tekstur Dan Karakteristik Gel Hasil Kombinasi Karagenan Dan Konjak.** [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian, Intitut Pertanian Bogor.

Wahyuni. (1998). **Mempelajari Pembuatan Hard Candy Dari Gula Invert Sebagai Alternatif Pengganti Sirup Glukosa.** Jurusan Teknologi Pangan Dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Wahyuni, R. (2011). **Pemanfaatan Kulit Buah Naga Super Merah (Hylicereus Costaricensis ) Sebagai Sumber Antioksidan Dan Pewarna Alami Pada Pembuatan Jelly ( *Use Super Red Dragon Fruit Skin ( Hylocereus Costaricensis ) As A Source Of Antioxidants In Natural Dyes And Jelly Mak***). Jurnal Teknologi Pangan, 2(1), 68–85.

Warisno, & Dahana, K. (2008). **Bertanam Buah Naga.** Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Wijana, S., Mulyadi, A. Febrianto, & Septivirta, T. D. T. (2014). **Pembuatan Permen Jelly Dari Buah Nanas (Ananas Comosus L.) Subgrade (Kajian Konsentrasi Karagenan Dan Gelatin)**.[Jurnal]. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.

Wijayanti, I., Santoso, J., dan Jacob, A., M. (2015). **Karakteristik Tekstur dan Daya Ikat Air Gel Surimi Ikan Lele (Clarias batrachus) dengan Penambahan Asam Tanat dan Ekstrak Fenol Teh Teroksidasi.** Jurnal Saintek Perikanan. 10(2) : 84-90.