

#### 4. PEMBAHASAN

*Marshmallow* merupakan salah satu jenis kembang gula yang termasuk ke dalam golongan permen lunak yang memiliki tekstur menyerupai busa yang lembut, ringan, dan kenyal dan berbahan dasar gelatin dan gula (Kurniawan *et al.*, 2016). *Marshmallow* sendiri merupakan *aerated candy* yang prinsip pembuatannya adalah dengan menghasilkan gelembung udara secara cepat dan memerangkapnya sehingga terbentuk busa yang stabil. Oleh karena itu, *marshmallow* termasuk ke dalam bentuk emulsi gas yang mana memiliki zat terdispersi berupa fase cair dan medium pendispersi berupa fase gas. (Hardiyanti, 2018). Menurut Aprina (2012), *marshmallow* dikatakan memiliki karakteristik baik apabila memiliki tekstur seperti busa yang lembut, ringan, kenyal dalam berbagai bentuk, rasa, aroma, dan warna. Karakteristik *marshmallow* sendiri ditentukan oleh proses pembuatan dan bahan yang digunakan dalam pembuatannya.

Pada proses pembuatan *marshmallow*, bahan dan proses pembuatan sangat mempengaruhi karakteristik pada produk akhir yang dihasilkan. Proses yang perlu diperhatikan dalam pembuatan *marshmallow* adalah pemasakan gula, dimana campuran gula yang dimasak hingga menjadi sirup encer harus menggunakan suhu yang tepat yaitu sekitar 114 – 154 °C. Hal ini disebabkan karena *marshmallow* merupakan jenis permen non kristal yang dalam pembuatannya harus menghindari terjadinya kristalisasi. Sedangkan gula yang menjadi bahan utama pembuatan *marshmallow* memiliki sifat mengikat air dan akan membentuk kristal jika dipanaskan sehingga agar larutan gula terlarut sempurna dan gelatin dapat mengembang dengan sempurna selama proses aerasi harus digunakan suhu yang tinggi (Hardjanti, 2005). Selain itu, proses pengocokan merupakan proses lain yang juga perlu diperhatikan. Hal ini disebabkan karena *marshmallow* merupakan produk *aerated candy* yang dalam prinsip pembuatannya membutuhkan udara dan kandungan air (kelembapan) sebagai komponen yang sangat penting untuk diperhatikan. Kelembapan dan udara berfungsi untuk mengontrol kekentalan produk dan pemberian udara ke dalam adonan dilakukan proses pengocokan yang dapat meningkatkan volume, menurunkan densitas, meningkatkan kekentalan, dan memperbaiki serta membentuk tekstur produk akhir (Devi, 2018).

Dalam penelitian kali ini, pembuatan *marshmallow* menggunakan beberapa bahan seperti gula, glukosa, gelatin, air, gula stevia, dan bahan pelapis. Dalam pembuatan *marshmallow*, gula pasir memiliki peran sebagai pengisi atau *filler* pada produk dalam membentuk “*body*” kembang gula dan hal ini dipengaruhi oleh daya larut sukrosa yang akan mempengaruhi

viskositas serta kadar air pada marshmallow (Alkarim et al. 2012). Penambahan air dalam pembuatan *marshmallow* berfungsi sebagai pelarut semua bahan dan membentuk tekstur pada marshmallow. Sementara sirup glukosa berperan dalam menghambat terjadinya proses kristalisasi selama proses pemasakan gula. Selain itu, glukosa juga digunakan untuk memberi rasa manis, mencegah terjadinya *graining*, memperbaiki tekstur, dan menjaga kualitas produk akhir (Alkarim et al., 2012). Sedangkan Gelatin yang ditambahkan akan membentuk tekstur *marshmallow* yang lembut dan kenyal karena mempermudah pembentukan *foam* dan menstabilkan *foam* yang terbentuk (Edwards, 2000). Bahan pelapis ditambahkan dengan tujuan untuk membentuk lapisan luar pada *marshmallow* yang dapat mempertahankan bentuk gel dan menjaga tekstur agar tahan lama (Koswara, 2009).

Penelitian ini diawali dengan pendahuluan pembuatan *marshmallow* dengan memilih 3 konsentrasi dari 6 konsentrasi kayu manis yang berbeda dan didapatkan konsentrasi kayu manis yang digunakan yaitu 0,5% , 1%, dan 1,5%. Kemudian, ketiga sampel yang dihasilkan diuji secara fisik untuk mengamati tesktur dan warna sampel dengan menggunakan *texture analyser* dan *chromater*. Analisis terhadap tekstur sampel dilakukan dengan menggunakan metode TPA dan *probes* berbentuk *spherical* yang biasanya digunakan untuk bahan bertekstur lembut seperti *marshmallow* (Zhong dan Wang, 2019). Parameter tesktur yang diamati dalam penelitian berupa *hardness* dan *chewiness*. Penelitian dilanjutkan dengan pengujian sampel secara kimia untuk mengamati kadar aw menggunakan aw meter, nilai pH dengan menggunakan alat pH meter, dan kadar gula sampel dengan menggunakan refraktometer. Pada penelitian juga dilakukan pengujian secara sensoris oleh 30 panelis yang dipilih secara acak untuk menilai ketiga sampel dalam aspek rasa, tekstur, warna, dan keseluruhan berdasarkan tingkat kesukaan mereka.

Dalam penelitian ini, dilakukan penambahan kayu manis sebagai bentuk diversifikasi pada tanaman rempah agar pemanfaatan kayu manis tidak hanya digunakan sebagai bumbu dapur dan campuran minuman namun dapat dimanfaatkan sebagai agen perasa dan pewarna pada produk *marshmallow* yang “*reduced calorie*”. Selain itu, dilakukan inovasi pada pemanis yang digunakan dengan menambahkan gula *stevia*. Berdasarkan bahan (Hartel et al., 2018) dan metode yang telah dimodifikasi, penelitian ini mengurangi  $\frac{1}{2}$  penggunaan bahan sukrosa (200 gram), dan menggantikannya dengan 2,1 gram gula *stevia*. Sehingga penggantian 100gr sukrosa dengan 2,1 gram *stevia* telah menghilangkan 387 kkal dari total kalori yang terkandung dalam 180 gram *marshmallow* penelitian ini, apabila dibandingkan dengan

*marshmallow* komersil (nutritional value candies marshmallow, 2020), maka *marshmallow* kayu manis pada penelitian ini dapat dikatakan “*reduced calorie*” dan dapat diterima oleh berbagai golongan tanpa memberikan efek tidak menjadikan *over weight* dan tidak memicu diabet. Perhitungan kalori pada *marshmallow* kayu manis dan *marshmallow* komersil dapat dilakukan dengan melihat bahan yang digunakan dimana kandungan kalori per 100 gr bahan yang digunakan.

Tabel 11. Kandungan kalori dalam 100 gr bahan gula

Jenis Gula	Nilai Kalori (kcal)
Sukrosa	387
Stevia	0
Glukosa Cair	283

Sumber: USDA 2019

Tabel 12. Penghitungan kalori per 180 gr marshmallow kayu manis

Sumber kalori <i>marshmallow</i>	Nilai Kalori
100 gr sukrosa	387 kkal
50 gr glukosa	141,5 kkal
2,1 gr stevia	0 kkal
<b>Total kalori (180 gram produk akhir )</b>	<b>528,5 kkal</b>

Informasi Nilai Gizi *marshmallow* komersil



Gambar. 4. Kemasan marshmallow komersil

Kemudian, dilanjutkan dengan melihat penghitungan kalori pada 180 gr marshmallow komersil dilakukan melalui Informasi gizi pada kemasan *marshmallow* komersil dimana kita dapat mengetahui bahwa marshmallow komersil memiliki jumlah energi total sebesar 60 kkal/ jumlah persajian dengan takaran saji sebesar 18 gram. Kandungan kalori per 1 gram produk *marshmallow* komersil dihitung dengan membagi energi total dan jumlah takaran saji dengan perhitungan :

- Kandungan kalori /1 gram =  $60 \text{ kkal} / 18 \text{ gram} = 3,33 \text{ kkal}$

Setelah itu, untuk mencari kandungan kalori 180 gram *marshmallow* komersil dilakukan dengan mengkalikan kandungan kalori /1 gram dengan jumlah gram produk yang akan dicari dengan perhitungan :

- Kandungan kalori 180 gram =  $3,33 \text{ kkal} \times 180 = 599,4 \text{ kkal}$

Berdasarkan BPOM No 13 Tahun 2016 tentang “Pengawasan Klaim Pada Label dan Iklan Pangan Olahan”, suatu bahan pangan dapat dilakukan klaim *reducing* (mengurangi) apabila terjadi penurunan minimum 10% pada produk padat. Perhitungan yang dilakukan menunjukkan perbedaan nilai kalori antara *marshmallow* kayu manis yang memiliki nilai kalori sebesar 528,5 kkal dalam 180 gram produk dan *marshmallow* komersil memiliki nilai kalori sebesar 599,4 kkal dalam 180 gram produk. Terdapat perbedaan sekitar 73,9 kkal dan didapatkan penurunan kalori sebanyak:  $(599,4 \text{ gr} - 528,5 \text{ gr}) / 599,4 \text{ gr} \times 100\% = 11,8\%$ . Sehingga per 180 gr produk *marshmallow* kayu manis yang dihasilkan mengalami penurunan kalori sebanyak 11,8% dan dapat dikatakan sebagai produk yang memiliki klaim mengurangi kalori “*reduced calorie*”.

#### 4.1. Karakteristik Kimia *Marshmallow* kayu manis

##### 4.1.1. Derajat Keasaman (pH)

Berdasarkan hasil pengukuran pH pada tabel 3., *marshmallow* dengan penambahan konsentrasi kayu manis 1,5% memiliki nilai pH tertinggi yaitu sebesar 7,35 dan kemudian terus mengalami penurunan hingga penambahan konsentrasi kayu manis 0,5% memiliki pH terkecil sebesar 7,22. Namun, perbedaan derajat keasaman pada *marshmallow* tidak berbeda nyata antar ketiganya. pH merupakan konsentrasi ion  $H^+$  yang terukur pada suatu campuran atau larutan (Jeffery et al., 1990). Pengujian pH dilakukan sebab pH dapat mempengaruhi

kekuatan gel gelatin (Widhiana, 2000). Dalam proses pembuatan *marshmallow* pH harus dijaga karena dapat menentukan keberhasilan dari produk. Hal ini disebabkan karena pH dapat mempengaruhi warna dan tekstur pada produk yang dihasilkan (Hastuti, 2014). Kondisi pH yang terlalu rendah akan mengakibatkan produk sineresis tetapi dengan kondisi pH terlalu basa akan menyebabkan produk menjadi berwarna kekuning – kuningan. Nilai pH juga ditentukan oleh bahan yang ditambahkan. Dalam pembuatan permen *marshmallow*, penambahan kayu manis akan meningkatkan nilai pH karena kayu manis memiliki pH 8,5 dan bersifat alkali. Sehingga semakin banyak penambahan kayu manis, pH produk yang dihasilkan juga akan semakin tinggi.

#### 4.1.2. Aktivitas Air (*aw*)

Aktivitas air menjadi atribut yang penting untuk diperhatikan dalam proses pembuatan *marshmallow*. Hal ini disebabkan karena prinsip pembuatan *marshmallow* yang merupakan *aerated confectionery* adalah memerangkap air oleh emulsi gas yang dihasilkan dari pengocokan gelatin untuk menghasilkan busa yang stabil (Devi *et al.*, 2018). Aktivitas air atau water activity (*aw*) sering disebut juga air bebas, karena mampu membantu aktivitas pertumbuhan mikroba dan aktivitas reaksi-reaksi kimiawi pada bahan pangan. Kandungan air bebas pada *marshmallow* harus diperhatikan bahan pangan yang mempunyai kandungan atau nilai *aw* tinggi pada umumnya cepat mengalami kerusakan akibat pertumbuhan mikroba maupun akibat terjadinya reaksi kimia seperti oksidasi dan reaksi enzimatik. Selain itu, aktivitas air (*aw*) dapat juga digunakan untuk mempresentasikan kadar air pada produk yang akan mempengaruhi tekstur produk setelah proses pendiaman  $\pm 24$  jam di suhu ruang penyimpanan (Sinurat, 2014). Apabila air yang ditambahkan dalam jumlah yang berlebih maka waktu pemasakan akan menjadi lama dan membuat biaya energi menjadi tinggi serta dapat menurunkan kualitas produk. Selain itu, penambahan air yang terlalu banyak dapat menyebabkan produk menjadi lengket. Sedangkan penambahan air yang terlalu sedikit akan menyebabkan rekristalisasi dalam waktu singkat yang dapat mengakibatkan tekstur produk memiliki karakteristik *brittle* atau kering serta memiliki *chewing characteristics* yang rendah (Alkarim *et al.* 2012).

Aktivitas air dalam produk *marshmallow* sangat dipengaruhi oleh peran sukrosa dan gelatin pada kemampuan daya larut yang tinggi dari gula dan kemampuan mengurangi keseimbangan kelembaban relatif serta mengikat air (Alkarim *et al.* 2012). Penggunaan gula sebagai bahan baku dapat mengontrol kelembaban dan mencegah terjadinya hilangnya

kelembaban atau penyerapan kelembaban. Maka semakin banyak gelatin, gula, dan kayu manis yang ditambahkan akan semakin banyak air yang terikat sehingga nilai aw akan semakin menurun. Faktor lain yang juga dapat mempengaruhi aktivitas air pada produk antara lain adalah pH, kelembaban udara, dan bahan pengemas yang digunakan dalam penyimpanan produk. pH dapat menjadi penentu aktivitas air pada produk karena pada pH 6-7, enzim invertase menjadi optimal untuk melakukan reaksi hidrolisis sukrosa yang akan menurunkan aktivitas air (Hartel et al., 2018).

Proses pembuatan juga dapat menurunkan nilai aw. Proses pengeringan atau *aging* pada permen *marshmallow* yang dilakukan selama 24 jam sampai 36 jam dan pemasakan gula akan menyebabkan terjadinya penguapan pada air bebas yang terdapat pada permen *marshmallow* (Sinurat, 2014). Selain itu, kelembaban udara pada suhu ruang dapat mempengaruhi terjadinya evaporasi maupun absorpsi air menuju produk sehingga kadar aw akan menurun (Kirtil et al., 2017). Menurut “Buku Teknologi Pembuatan Permen” (Koswara, 2009) tingkat aw untuk produk permen semi basah seperti *marshmallow* nilai aw yang baik berada di antara 0,60-0,90 dan berdasarkan pada tabel 4, kadar aktivitas air *marshmallow* berada pada nilai 0,80 sehingga produk *marshmallow* kayu manis serbuk ini dapat dikatakan memenuhi standar yang ada. Selain itu, pada tabel 4, kita dapat mengetahui bahwa kadar aktivitas air *marshmallow* paling tinggi terdapat pada *marshmallow* dengan penambahan konsentrasi kayu manis sebesar 0,5% yaitu 0,804 hingga yang paling rendah adalah pada *marshmallow* dengan penambahan kayu manis sebesar 1,5% sebesar 0,801. Seiring bertambahnya konsentrasi kayu manis, kadar air bebas dalam *marshmallow* menurun tetapi tidak signifikan dan hal ini diperkuat dengan hasil uji statistik yang tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata antara penambahan konsentrasi kayu manis serbuk dengan kadar aw *marshmallow* yang dihasilkan.

#### 4.1.3. Kadar Gula ( $^{\circ}$ brix)

Pengukuran total gula pada produk yang dihasilkan dilakukan dengan menggunakan refraktometer yang prinsip kerjanya adalah menggunakan indeks bias yang merupakan hasil pengukuran sukrosa yang terlarut dalam air pada bahan gula dan campuran gula yang berbeda-beda (Hartel et al., 2018). Data menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi kayu manis serbuk tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap kadar gula yang terdapat pada sampel *marshmallow*. Kadar gula tertinggi terdapat pada sampel *marshmalllow* dengan penambahan kayu manis 0,5% yaitu sebesar 14,70<sup>0</sup>Brix. Sementara kadar gula terendah

terdapat pada sampel *marshmallow* dengan penambahan kayu manis 1% yaitu sebesar 14,20<sup>0</sup>Brix. Penambahan kayu manis pada permen marshmallow dapat meningkatkan kadar gula total namun secara statistik tidak bermakna Hal ini disebabkan kadar gula total kayu manis sangat rendah yakni 1,25%. Gula total adalah senyawa karbohidrat yang berupa monosakarida maupun disakarida (glukosa, galaktosa, fruktosa, sukrosa) yang berfungsi memberikan rasa manis dan penyedia energi. Kadar gula pada permen marshmallow sangat dipengaruhi oleh penambahan bahan pemanis pada proses pembuatan seperti gula sukrosa, gula *stevia*, dan glukosa. Penambahan sukrosa dan glukosa yang terlarut dalam larutan akan meningkatkan jumlah padatan terlarut dimana semakin tinggi konsentrasi gula yang ditambahkan akan dihasilkan pula sisa gula dan asam organik yang dihitung sebagai total gula akan meningkatkan jumlah gula yang terukur semakin meningkat. (Faradillah, 2017). Gula *stevia* juga berpengaruh terhadap tota gula yang terkandung dalam permen *marshmallow*. Rasa manis pada *stevia* dihasilkan oleh adanya molekul kompleks yang disebut *steviosid* yang merupakan *glikosida* tersusun dari glukosa, *sophorose* dan *steviol* (Raini *et al.*, 2011). Dalam penelitian “Pengaruh Penambahan Kayu Manis Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Gula Total Minuman Fungsional Secang Dan Daun *Stevia* Sebagai Alternatif Minuman Bagi Penderita Diabetes MeliTus Tipe 2”, dijelaskan bahwa kombinasi penambahan kayu manis dan gula *stevia* dapat menurunkan nilai kalori 60% lebih rendah jika dibandingkan dengan energi 1 sdt gula pasir (6 gram) yang memiliki 23,64 kkal.

..

## **4.2. Karakteristik Fisik *Marshmallow* kayu manis**

### **4.2.1. Warna**

Warna merupakan salah satu parameter penting dalam produk pangan. Ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi warna pada produk akhir yaitu kandungan pigmen alami pada bahan, reaksi karamelisasi dan *maillard*, reaksi oksidasi, dan penambahan zat warna alami atau sintetis (Winarno, 2004). Warna pada produk makanan dihasilkan melalui kemampuan air yang dapat melarutkan berbagai komponen dalam bahan seperti mineral, garam, vitamin, karbohidrat, dan senyawa mikro lainnya seperti pigmen (Hastuti, 2014). Pengamatan terhadap warna sampel dapat dilakukan dengan menggunakan *chromameter* yang mengukur nilai L\* (*lightness*), a\* (*red*), dan b\* (*yellow*) pada sampel. Nilai L\* menunjukkan kecerahan warna sampel, sementara nilai a\* menunjukkan warna merah pada sampel dan nilai b\* menunjukkan warna kuning pada sampel. Pada Tabel 6, kita dapat melihat bahwa perbedaan konsentrasi kayu manis memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai L, a\*, dan b\*. Sampel dengan penambahan kayu manis 0,5% memiliki nilai *lightness* tertinggi sebesar

91,57±1,19 dan sampel dengan penambahan kayu manis 1,5% memiliki *lightness* terendah. Sampel dengan penambahan kayu manis 0,5% memiliki nilai *a\** terendah yaitu 0,74±0,132 dan sampel dengan penambahan kayu manis 1,5% memiliki nilai *a\** tertinggi yaitu 3,67±0,476. Sampel dengan penambahan kayu manis 1,5% memiliki nilai *b\** tertinggi yaitu 18,07±2,545 dan sampel dengan penambahan kayu manis 0,5% memiliki nilai *b\** terendah yaitu 11,42±1,445.

Komponen utama pada kayu manis berupa sinamaldehyd. Sinamaldehyd selain bersifat antioksidan juga berperan sebagai pemberi aroma dan warna pada minuman. Semakin banyak kadar kayu manis pada permen *marshmallow*, warna produk akhir yang dihasilkan semakin gelap karena sinamaldehyd yang memiliki warna kekuningan semakin larut dalam jumlah yang semakin banyak (Hastuti, 2014). Kayu manis juga memiliki pigmen alami lain seperti tanin sebesar 10% yang dapat memberikan warna coklat kemerahan hingga coklat tua pada kayu manis (Firdausni, 2011). Hal ini menyebabkan permen *marshmallow* dengan penambahan kayu manis memiliki penurunan nilai *L* (*lightness*) sejalan dengan meningkatnya konsentrasi kayu manis yang ditambahkan. Selain itu, karakteristik warna juga dipengaruhi oleh gelatin yang menyebabkan *marshmallow* yang dihasilkan semakin mengembang (nilai densitas semakin kecil) dan kerapatan struktur *marshmallow* menurun sehingga transmisi cahaya melewati produk semakin besar sehingga membuat nilai *lightness* dapat meningkat (Kho Chin Ann, 2014). Hal lain yang juga berpengaruh pada warna permen *marshmallow* adalah proses karamelisasi dan proses *maillard* yang dapat menyebabkan pembentukan warna menjadi lebih gelap (Winarno, 2004).

#### 4.2.2. Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter penting dalam produk pangan. Pengukuran nilai tesktur suatu produk pangan dapat dilakukan dengan berbagai cara, dan salah satunya adalah dengan menggunakan metode *Texture Profile Analysis (TPA)* yang dilakukan dengan bantuan alat berupa *texture analyser* yang dirancang dengan memiliki dua siklus kompresi yang dapat mensimulasikan kunyahan (Trinh dan Glasglow, 2012). Dalam mendeskripsikan tekstur suatu produk pangan, ada beberapa istilah yang digunakan seperti *hardness* dan *chewiness*. *Hardness* merupakan gaya yang dibutuhkan untuk dapat memampatkan suatu. Semakin tinggi nilai *hardness* maka semakin besar gaya (g) yang dibutuhkan untuk menekan produk, sehingga semakin keras produk tersebut. Sedangkan *chewiness* merupakan energi yang



dibutuhkan untuk mengunyah bahan padat hingga siap untuk ditelan, atau dapat juga diartikan sebagai laju kemampuan suatu bahan untuk kembali ke kondisi awal setelah diberi gaya. Nilai *chewiness* diperoleh dari perhitungan *hardness* x *cohesiveness* x *springiness*. Dimana *cohesiveness* sendiri merupakan kekuatan ikatan internal dalam produk (Trinh dan Glasglow, 2012).

Dalam Penelitian ini, analisis tekstur yang dilakukan adalah membandingkan antara *marshmallow* kayu manis serbuk “*reduced calorie*” dengan *marshmallow* kontrol yang tidak dilakukan penambahan kayu manis serbuk serta dibandingkan dengan *marshmallow* komersil. Data pada Tabel 5 dan 6 menunjukkan hasil analisis data fisik permen *marshmallow* dengan penambahan kayu manis meliputi nilai kekerasan dan nilai kekenyalan. Hasil menunjukkan bahwa nilai kekerasan dan nilai kekenyalan permen *marshmallow* dengan penambahan kayu manis lebih tinggi dibandingkan dengan permen *marshmallow* kontrol. Permen *marshmallow* dengan nilai kekerasan dan nilai kekenyalan tertinggi adalah permen *marshmallow* dengan penambahan konsentrasi kayu manis 1,5% sebesar 4906,15 gf dan 5,763 Nmm. Sementara sampel yang dibuat dengan konsentrasi 0,5% memiliki nilai *hardness* dan nilai *chewiness* terendah, yaitu 4502,25 gf dan 4,929 Nmm. Apabila dibandingkan dengan permen *marshmallow* komersil (ChompChomp Mallow), nilai kekerasan dan kekenyalan *marshmallow* kayu manis 0,5 % adalah yang paling mendekati. Hasil uji statistik menunjukkan adanya pengaruh nyata pada penambahan kayu manis terhadap nilai kekenyalan permen *marshmallow* ( $p < 0,05$ ).

Peningkatan nilai *hardness* dan nilai *chewiness* yang dapat mendeskripsikan tekstur suatu produk pangan sangat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti udara dan kelembapan pada produk yang dapat menentukan kekentalan produk. Peningkatan kelembapan akan menurunkan kekenyalan pada *marshmallow* sehingga dalam pengukuran tekstur, gaya yang dibutuhkan untuk menekan *marshmallow* semakin kecil dan menyebabkan parameter tesktur seperti *hardness* dan *chewiness* akan menurun. Pembentukan udara melalui proses pengocokan akan meningkatkan volume, menurunkan densitas, meningkatkan kekentalan, dan memperbaiki tekstur produk akhir dengan cara menurunkan tegangan permukaan antara pertemuan udara-cairan sehingga membentuk busa dan produk yang dihasilkan memiliki tekstur yang kenyal seperti karet (Devi, 2018). Selain itu, gelatin juga berperan dalam membentuk tekstur kenyal pada *marshmallow*. Menurut Nussinovitch (1997), kekuatan gel berhubungan dengan sifat khas gelatin sebagai pembentuk gel. Gel terbentuk akibat ikatan

hidrogen antara molekul gelatin. Kekuatan gel gelatin akan mempengaruhi elastisitas suatu produk yang dihasilkan. Kekuatan gel gelatin dipengaruhi oleh panjang rantai asam amino. Semakin panjang rantai asam amino gelatin maka semakin kuat misel yang terbentuk dan kekuatan gel semakin meningkat. Tekstur juga dipengaruhi oleh jumlah sukrosa, glukosa, dan kayu manis yang ditambahkan dimana peningkatan jumlah sukrosa akan meningkatkan kekerasan (*toughness*) (Lees & Jackson, 2011). Campuran glukosa dan sukrosa akan membentuk tekstur menjadi lebih liat dan kekerasannya akan cenderung naik. Jumlah gula yang tinggi dan sedikit glukosa akan membentuk adonan yang kurang elastis dan mudah putus (*short dough*), sebaliknya jika glukosa yang ditambahkan terlalu banyak akan membuat adonan menjadi liat (Faradillah, 2017). Selain itu, penambahan konsentrasi kayu manis akan menyebabkan semakin banyak air yang terikat sehingga nilai aw pada produk akan semakin menurun dan meningkatkan viskositas produk sehingga nilai *hardness* dan nilai *chewiness* pada produk akan meningkat (Faradillah, 2017).

#### 4.3. Karakteristik Organoleptik

Uji organoleptik merupakan sebuah parameter yang penting dalam mengetahui tingkat kesukaan dan penerimaan suatu produk oleh konsumen. Dalam pengujian organoleptik dibutuhkan kemampuan alat indera yang dimiliki oleh konsumen untuk memberikan kesan atau tanggapan pada sebuah produk. Dalam penelitian kali ini, uji organoleptik yang dilakukan bertujuan untuk menilai produk baru dengan meramalkan penerimaan konsumen sehingga sangat berperan penting dalam upaya pengembangan produk yaitu diversifikasi kayu manis pada *marshmallow* “*reduced calorie*” (Permadi, 2018). Sebagai upaya untuk mengetahui tingkat penerimaan terhadap *marshmallow* yang dihasilkan dilakukan uji hedonik terhadap warna, rasa, tekstur dan *overall* (keseluruhan) pada *marshmallow* kayu manis “*reduced calorie*”. Uji rating hedonik digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap suatu produk tanpa memberi perbandingan produk lain dengan memberikan penilaian dengan skala tertentu. Pemilihan atribut sensori dalam pengujian kali ini dipilih berdasarkan pada atribut yang berhubungan dengan penampilan produk. Hal ini disebabkan karena penampilan pada suatu produk menjadi atribut yang penting pada suatu produk dan sangat menentukan konsumen untuk memilih sebuah produk. Produk yang memiliki penampilan yang baik, oleh konsumen akan dianggap memiliki rasa yang enak dan memiliki kualitas yang tinggi sehingga dapat diterima dengan baik pula oleh konsumen. Karakteristik dari penampilan umum produk meliputi warna, ukuran, bentuk, tekstur permukaan, tingkat kemurnian dan karbonasi produk (Tarwendah, 2017). Pada pengkajian ini dilakukan uji

hedonik yang melibatkan 30 orang panelis. Panelis yang dilibatkan dalam pengujian merupakan orang-orang yang tidak terlatih (Apandiet *al.*, 2016)) dengan memberi skala hedonik dan boleh memiliki nilai sama antar produk (Tarwendah et al., 2017). Uji hedonik dilakukan dengan 5 (lima) skala hedonik, yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (netral), 4 (suka), dan 5 (sangat suka) (Yanis, 2014).

#### 4.3.1. Warna

Atribut warna memiliki peranan yang penting dalam komoditi pangan, dimana warna dapat memberi kesan pertama pada konsumen dari suatu produk pangan. Oleh karena itu, warna dapat menjadi faktor yang paling menarik perhatian konsumen dan memberikan kesan apakah makanan tersebut akan disukai atau tidak. Selain itu, warna memiliki peranan dan arti penting dalam produk pangan, yaitu sebagai daya tarik, tanda pengenalan, tanda kerusakan, dan sebagai penunjuk mutu dan pedoman dalam proses pengolahan (Tarwendah, 2017). Oleh karena itu, produk pangan harus memiliki warna yang sedap dipandang, sehingga produk pangan tersebut dianggap memiliki kualitas mutu yang baik, bergizi, enak, dan teksturnya dapat diterima apabila dimakan (Winarno, 2004). Atribut warna yang dinilai dalam pengujian organoleptik kali ini adalah warna produk akhir *marshmallow* yang dihasilkan. Berdasarkan data yang diperoleh, diketahui bahwa warna sampel dengan tingkat kesukaan tertinggi yaitu sampel dengan konsentrasi penambahan kayu manis 0,5%. Panelis lebih menyukai sampel dengan warna yang tidak terlalu gelap. Warna produk akhir yang dihasilkan semakin gelap karena sinamaldehyd yang memiliki warna coklat kekuningan semakin larut dalam jumlah yang semakin banyak (Hastuti, 2014). Hal itu menyebabkan semakin besar konsentrasi kayu manis yang ditambahkan, semakin pekat warna coklat kekuningan pada produk yang dihasilkan. Selain itu, ada kemungkinan terjadinya reaksi karamelisasi pada gula sukrosa dan reaksi *maillard* pada gelatin yang terjadi selama proses pembuatan yang mengakibatkan warna produk menjadi terlihat lebih gelap (Sarofa, 2019). Namun bagian luar penampakannya terlihat putih karena adanya *dusting* menggunakan tepung maizena (Sartika, 2009).

#### 4.3.2. Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor yang menentukan keputusan konsumen untuk menerima atau menolak suatu produk pangan. Citarasa sendiri merupakan persepsi biologis atau sensasi yang dihasilkan oleh materi yang terkandung dalam produk pangan yang masuk ke mulut. Citarasa dihasilkan melalui adanya tanggapan pada makanan yang masuk melalui rangsangan pada reseptor aroma dalam hidung dan reseptor rasa dalam mulut hingga

akhirnya terjadi interaksi antara aroma, rasa dan tekstur sebagai keseluruhan rasa makanan. Citrarasa dapat dihasilkan melalui senyawa citarasa yang merupakan campuran senyawa kimia yang dapat mempengaruhi lidah sebagai indera pengecap. Selain itu citarasa dapat membangkitkan rasa melalui aroma yang dihasilkan oleh bahan tambahan pangan yang ditambahkan pada produk (Tarwendah, 2017). Dalam penelitian kali ini, atribut rasa yang dinilai adalah rasa manis pada produk yang dihasilkan serta ada tidaknya citarasa yang khas yang dihasilkan melalui penambahan kayu manis pada produk akhir. Berdasarkan tabel 9., terdapat pengaruh yang berbeda nyata pada penambahan kayu manis terhadap tingkat penerimaan rasa oleh panelis. Sampel dengan tingkat kesukaan tertinggi yaitu sampel dengan konsentrasi substitusi 0,5%. Panelis lebih menyukai sampel dengan rasa yang sedikit manis. Semakin tinggi konsentrasi penambahan kayu manis yang diberikan pada sampel, mengakibatkan adanya penurunan tingkat kegunaan panelis pada sampel. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan sinamaldehyd dan eugenol kayu manis yang tidak hanya memberikan aroma wangi tetapi juga menimbulkan rasa yang khas kayu manis (Hastuti, 2014). Pada konsentrasi yang tinggi rasa khas pada kayu manis mungkin terlalu pekat sehingga kurang diterima oleh panelis. Rasa yang dihasilkan pada produk akhir juga dipengaruhi oleh adanya stevia dimana stevia memiliki *aftertaste* pahit apabila terlalu banyak ditambahkan. Hal ini disebabkan karena adanya beberapa minyak esensial, tanin dan flavonoid (Gupta *et al.*, 2013). Oleh karena itu, penggunaan stevia harus sesuai dengan dosis yang aman untuk dikonsumsi sebagai pemanis diet (*dietary sweetener*) yaitu sesuai dengan standard WHO yaitu ADI (*Acceptable daily intake*) pada glikosida steviol sebesar 4 mg/kg berat badan. (Gupta *et al.*, 2013).

#### 4.3.3. Tekstur

Tekstur merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi penampilan makanan dan mempengaruhi penilaian konsumen terhadap makanan. Atribut tekstur merupakan perpaduan berbagai sifat fisik yang dapat berupa ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan (Tarwendah, 2017). Atribut mutu tekstur yang dinilai pada penelitian kali ini adalah berupa sifat lunak, liat, keras, halus, dan kasar, pada produk akhir yang dihasilkan. Berdasarkan tabel 9., atribut tekstur ini mempengaruhi tingkat kesukaan panelis namun tidak berbeda nyata untuk setiap perlakuan. Sampel dengan tingkat kesukaan tertinggi yaitu sampel dengan penambahan konsentrasi kayu manis sebesar 0,5%. Panelis lebih menyukai sampel

dengan tekstur yang tidak terlalu keras dan kenyal. Penurunan kesukaan terhadap tekstur *marshmallow* juga terjadi seiring dengan bertambahnya konsentrasi kayu manis. Kayu manis serbuk memiliki kadar air yang rendah sehingga menghasilkan *marshmallow* dengan kadar air rendah yang dapat mempengaruhi tekstur *marshmallow* yang dihasilkan (Winarno, 2004). Selain itu, tingkat kesukaan panelis dalam atribut tekstur juga dipengaruhi oleh nilai *hardness* (kekerasan) dan nilai *chewiness* (Kho Chinn *et al* 2012). Pada pengukuran nilai *hardness* (kekerasan) dan nilai *chewiness* menggunakan *texture analyzer*, *marshmallow* dengan penambahan kayu manis 1,5% memiliki tingkat kekerasan dan kekenyalan yang paling tinggi. Oleh karena itu, hasil pada uji fisik dan sensori adalah saling berkaitan, semakin keras tekstur yang dihasilkan oleh produk akhir, maka tingkat kesukaan panelis akan semakin menurun. Tekstur dan konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut (Winarno, 2004)

#### 4.3.4. Overall

Atribut *overall* menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap produk secara keseluruhan baik melalui atribut rasa, warna, dan tekstur. Berdasarkan tabel 9., kita dapat melihat bahwa secara keseluruhan baik pada rasa, warna, dan tekstur produk akhir yang lebih disukai oleh panelis adalah *marshmallow* dengan konsentrasi kayu manis sebesar 0,5% dengan skor keseluruhan 4,03. Sedangkan *marshmallow* yang kurang tidak disukai oleh panelis adalah *marshmallow* dengan penambahan 1,5% kayu manis dengan skor 3,50. Pada hasil analisis statistik pada uji sensori didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada ketiga perlakuan. Skor yang diberikan pada semua atribut di setiap perlakuan mendapat nilai diantara 3 dan 4. dan dapat disimpulkan bahwa formulasi di setiap perlakuan *marshmallow* dapat di terima oleh panelis.

Pada penelitian yang telah dilakukan, formulasi terbaik *marshmallow* kayu manis yang dihasilkan dapat dilihat gambar 3 yang menunjukkan bahwa formulasi terbaik yang dapat dikembangkan dan lebih diterima panelis adalah formulasi *marshmallow* dengan penambahan kayu manis sebanyak 0,5%. Formulasi *marshmallow* kayu manis 0,5% memiliki spesifikasi warna yang tidak terlalu gelap, memiliki kadar aktivitas air yang sesuai dengan standar kembang gula lunak, tingkat keasaman yang netral, tekstur yang lumayan kenyal dan tidak terlalu keras, dan rasa yang tidak terlalu manis. *Marshmallow* dengan penambahan kayu manis sebesar 0,5% terpilih menjadi perlakuan formulasi terbaik, memiliki karakterisasi berupa kadar pH  $7,22 \pm 0,129$ ; kadar aw  $0,804 \pm 0,030$ ; total gula  $14,7 \pm 0,23$  °Brix; nilai *chewiness*  $4,929 \pm 0,19$  gf; nilai *hardness*  $4502,25 \pm 491,45$  gf; intensitas warna  $L^* 91,57 \pm 1,19$ ,

a\*  $0,74 \pm 0,132$ , dan b\*  $11,42 \pm 1,445$ . Pada tabel 8.dapat diketahui pula kuat lemahnya korelasi antar variabel, dimana menunjukkan hampir seluruh variabel memiliki korelasi yang kuat dengan variabel lainnya. Dapat diketahui pula semakin meningkatnya konsentrasi serbuk kayu manis yang digunakan tingkat kekenyalan, kekerasan, pH, dan nilai *redness*, dan *yellowness* juga meningkat. Sedangkan semakin meningkatnya konsentrasi kayu manis, maka total gula dan kadar aw semakin rendah.

