

#### 4. PEMBAHASAN

*Marshmallow* salah satu produk kembang gula yang memiliki karakteristik yang sangat khas dan tergolong dalam produk *aerated confectionery*. *Marshmallow* merupakan makanan ringan yang dihasilkan dari pencampuran gula, sirup glukosa, gelatin, air, pewarna yang memiliki kandungan udara yang sangat tinggi sehingga menghasilkan tekstur yang kenyal dan cair di dalam mulut ketika dikunyah karena merupakan hasil dari campuran gula, gelatin, dan bahan perasa yang dikocok hingga mengembang (Nakai dan Modler, 1999 dalam Jariyah dkk., 2019). Prinsip pembuatan *marshmallow* yakni menghasilkan gelembung udara secara cepat dan menyerap sehingga terbentuk busa yang stabil (Tertia, 2016 dalam Jariyah dkk., 2019). Dalam penelitian ini digunakan temulawak sebagai penambah rasa pada *marshmallow*, dan juga bertujuan untuk melestarikan minuman tradisional. Berdasarkan bahan dan metode yang telah dimodifikasi Hartel *et al* (2018), penelitian ini mengurangi 1/2 penggunaan sukrosa (200 gram) dan digantikan oleh stevia 2,1 gram. Penggantian sukrosa 100 gram dengan 2,1 gram stevia telah mengurangi kalori sebesar 387 kkal. Pada label nilai gizi *marshmallow* komersil tertera nilai kalori sebesar 60 kkal/ 18 gram. Menurut BPOM No 13 tahun 2016 tentang “Pengawasan Klaim Pada Label dan Iklan Pangan Olahan” klaim *reducing* dapat diberikan apabila mengalami penurunan minimum 10% pada produk padat. Berdasarkan perhitungan kalori, produk *marshmallow* temulawak ini menghasilkan kalori sebesar 528,5 kkal/ 180 gram. Kalori dalam *marshmallow* komersil yaitu sebesar 599,4 kkal/ 180 gram. Dari total kalori yang terkandung dalam 180 gram *marshmallow* penelitian ini, jika dibandingkan dengan *marshmallow* komersil maka *marshmallow* temulawak dapat dikatakan *reduced calorie* karena mengalami penurunan sebesar 10% produk padat.

Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*) merupakan tanaman yang banyak digunakan sebagai obat-obatan tradisional bahkan minuman. Temulawak memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan karena memiliki banyak manfaat. Temulawak mengandung beberapa senyawa aktif yaitu 2,29% kurkumin; 3,81% minyak atsiri; dan 41,45% pati. Kurkumin memiliki sifat mudah larut dalam alkali, tidak mudah larut dalam air pada pH asam dan netral. Namun kurkumin dapat larut air dengan cara ada pencampuran dengan surfaktan, contohnya gelatin, polisakarida (Humphrey, 1980, Tonnesen, 2002 dalam Stankovic, 2014). Namun disamping itu temulawak memiliki keterbatasan yaitu adanya *after taste* pahit setelah mengkonsumsi temulawak. Hal ini yang membuat pengolahan

temulawak terbatas hanya sebagai minuman (jamu) dan serbuk instan (Sidik, 1999 dalam Yanis *et al.*, 2014). Konsentrasi temulawak yang digunakan dalam pembuatan *marshmallow* yakni 0,1%; 0,3%; dan 0,5%. Pemilihan konsentrasi ini didasarkan pada penelitian sebelumnya yaitu konsentrasi 0,7% menghasilkan rasa *marshmallow* yang sangat pahit dan kurang diminati oleh panelis. Sehingga penelitian ini menggunakan batas maksimal temulawak yaitu 0,5%. Penambahan jamu temulawak berbagai konsentrasi akan menghasilkan karakteristik yang berbeda pula. Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi kadar aktivitas air (aw), derajat keasaman (pH), derajat *brix* (<sup>0</sup>*Brix*), intensitas warna, tekstur (*hardness* dan *chewiness*). Kemudian dilakukan pula analisis sensori untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap *marshmallow* temulawak dengan atribut warna, rasa, tekstur, dan *overall*.

#### **4.1. Karakteristik Kimia *Marshmallow* Temulawak**

##### **4.1.1. Kadar Aw**

Aktivitas air (*water activity*= aw) merupakan jumlah air bebas dalam bahan pangan yang digunakan oleh mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang biak (Ahmadi dan Estiasih, 2009 dalam Ann *et al.*, 2012). Pengujian ini diawali dengan penimbangan sampel sebesar 8,1 gram yang diambil dari bagian dalam *marshmallow* (bagian yang tidak terkena tepung) kemudian dipotong kecil-kecil. Selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam wadah yang telah disediakan untuk pengukuran aw dan didiamkan selama 16 menit hingga muncul 2 kotak pada alat aw meter.

Aktivitas air dalam produk *marshmallow* sangat dipengaruhi oleh bahan yang digunakan yaitu sukrosa dan gelatin pada kemampuan daya larut yang tinggi dari gula kemampuan untuk mengurangi kelembapan relatif serta mengikat air (Alkarim *et al.*, 2012). Penggunaan gula dapat berfungsi sebagai pengontrol kelembapan dan mencegah terjadinya kehilangan kelembapan. Sehingga semakin banyak padatan yang digunakan maka semakin banyak air yang terikat sehingga kadar aw akan semakin menurun. Dalam penelitian ini dipengaruhi oleh konsentrasi temulawak yang digunakan karena komposisi gula, glukosa cair, stevia, dan gelatin untuk setiap formulasi sama. Faktor lain yang dapat mempengaruhi nilai aw yaitu pH, kelembapan, dan bahan pengemas yang digunakan untuk menyimpan produk.

Pada tabel 3, dapat dilihat bahwa *marshmallow* yang ditambah dengan 0,1% temulawak mempunyai nilai aw tertinggi yaitu  $0,82 \pm 0,01$ . Sementara *marshmallow* dengan 0,5% mempunyai nilai aw terendah yaitu  $0,81 \pm 0,01$ . Pada saat diuji Anova, parameter aw tidak terdapat beda nyata antar konsentrasi jamu temulawak yang ditambahkan terhadap *marshmallow*. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa semakin banyak konsentrasi jamu yang ditambahkan maka kadar aw akan semakin rendah. Tingginya kadar aktivitas air dapat dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain kelembapan relatif saat penyimpanan, pH, kadar gula. Apabila %RH tinggi maka *marshmallow* akan bertekstur lembek karena adanya penyerapan air begitu sebaliknya apabila %RH rendah maka *marshmallow* akan keras karena desorpsi air (Kritil *et al.*, 2017). Kadar pH yang optimal (6-7) akan memicu reaksi hidrolisis sukrosa dan menurunkan aktivitas air yang disebabkan oleh adanya enzim invertase. Hasil pengujian ini sesuai dalam “Buku Teknologi Pembuatan Permen “ (Sutrisno, 2009) disebutkan bahwa tingkat aw untuk permen semi basah seperti *marshmallow* rentang nilai aw yang baik yaitu 0,60-0,90. Sehingga produk *marshmallow* temulawak ini memenuhi standar yang ada.

#### 4.1.2. Derajat *brix* (<sup>0</sup>*Brix*)

Pada penelitian ini menggunakan 3 jenis gula yaitu sukrosa, glukosa cair, dan stevia. Adanya kombinasi gula yang digunakan dalam penelitian ini dimaksudkan untuk meningkatkan kelarutan, mengurangi aktivitas air dari produk yang dihasilkan (Periche *et al.*, 2015). *Brix* merupakan jumlah zat padat yang terdapat yang terlarut dan terukur dalam satuan *brix*. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran derajat *brix* pada *marshmallow* temulawak.

Pengukuran kandungan gula pada sampel dilakukan dengan cara melarutkan 25 gram sampel *marshmallow* temulawak dalam 100 ml air dan diukur menggunakan refraktometer (Ann *et al.*, 2012). Refraktometer berfungsi untuk mengukur kadar atau konsentrasi zat terlarut. Penentuan kadar gula sangat penting itu produk *confectionary* karena hampir sebagian besar terdiri dari gula. Pada penelitian ini digunakan tambahan gula stevia yang dimaksudkan untuk membuat produk *marshmallow* yang *reduced calorie* jika dibandingkan dengan komersil. Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa *marshmallow* yang ditambah 0,1% temulawak akan memiliki kadar gula tertinggi yaitu  $15,2^0 \text{brix}$ . Sementara *marshmallow* yang ditambah 0,5% temulawak menghasilkan kadar

gula paling rendah yaitu 14,71<sup>0</sup>brix. Berdasarkan Analisis One Way Anova dengan uji duncan, *marshmallow* dengan konsentrasi 0,1% terdapat beda nyata dengan *marshmallow* temulawak 0,3% dan 0,5%. Peningkatan maupun penurunan kadar gula dapat dipengaruhi oleh banyak sedikitnya gula yang digunakan dalam formulasi. Namun pada penelitian ini, konsentrasi gula yang digunakan untuk tiap sampel sama sehingga dapat dikatakan bahwa kandungan gula yang terukur dipengaruhi oleh konsentrasi jamu yang ditambahkan. Gula stevia juga berpengaruh terhadap total gula yang terkandung dalam *marshmallow* temulawak. Rasa manis pada stevia berasal dari steviosid yang merupakan glikosida tersusun dari glukosa, *sophorose* dan steviol (Raini *et al.*,2011). Temulawak yang digunakan dalam penelitian ini merupakan temulawak serbuk murni, dimana dalam pembuatan serbuk tidak ditambahkan gula atau pemanis lainnya, sehingga semakin banyak temulawak yang ditambahkan total padatan (sukrosa) yang terukur semakin rendah.

#### 4.1.3. Derajat Keasaman

Derajat keasaman (pH) merupakan konsentrasi ion H<sup>+</sup> yang terukur dalam suatu campuran atau larutan (Vogel, 1961 dalam Ann *et al.*, 2012). Pengujian pH ini dilakukan karena pH dapat mempengaruhi kestabilan warna *marshmallow* yang dihasilkan terlebih pada penelitian ini menggunakan jamu temulawak sebagai tambahan. Penelitian ini diawali dengan penimbangan sampel *marshmallow* sebanyak 25 gram dan dilarutkan dengan air hangat 100 ml. Pengukuran derajat keasaman (pH) menggunakan alat pH meter. pH meter dikalibrasi terlebih dahulu dengan cara dicelupkan dalam larutan buffer pH 7, kemudian dibilas menggunakan aquades. Setelah dibilas, pH meter dicelupkan ke dalam sampel larutan *marshmallow* dan didiamkan hingga menghasilkan nilai yang stabil.

Pada tabel 5, dapat dilihat bahwa sampel *marshmallow* dengan penambahan 0,1% temulawak menghasilkan nilai sebesar 7,13. Sementara *marshmallow* dengan penambahan 0,3% menghasilkan nilai pH sebesar 7,05. Kemudian pada konsentrasi 0,5% nilai pH kembali naik menjadi 7,13 (fluktuatif). Pada pengujian statistik menunjukkan adanya beda nyata antara *marshmallow* temulawak 0,3% dengan *marshmallow* temulawak 0,1% dan 0,5%. Hal ini dapat terjadi karena saat pelarutan *marshmallow* kedalam air terdapat tepung maizena yang ikut terlarut. Kadar pH harus tetap dijaga pada

saat pembuatan *marshmallow*. Hal ini dikarenakan pH dapat mempengaruhi warna dan tekstur produk yang dihasilkan (Hastuti, 2014). Kadar pH yang terlalu rendah akan menyebabkan produk sineresis, namun jika kadar pH terlalu tinggi akan menyebabkan produk berwarna kekuningan- kuning. Pengujian kadar pH ini dilakukan karena kadar pH dapat berpengaruh terhadap kekuatan gel gelatin (Widhiana, 2000). Kenaikkan pH maupun penurunan pH pada *marshmallow* temulawak dapat dipengaruhi oleh zat warna kurkuminoid dimana kurkuminoid ini dapat mengalami perubahan sesuai dengan pH lingkungan (Wahyuningtyas *et al.*, 2017). Pada pH diatas 7 kurkumin dalam temulawak akan mengalami pemecahan molekul menjadi lebih kecil (disosiasi) (Stankovic, 2014). Pada umumnya temulawak serbuk memiliki pH dibawah 7,4 sehingga warna kurkumin dapat stabil apabila diaplikasikan ke dalam produk pangan.

## 4.2. Karakteristik Fisik *Marshmallow* Temulawak

### 4.2.1. Tekstur

Tekstur merupakan parameter penting dalam bahan pangan terutama produk *confectionery*. Pada penelitian ini penilaian tekstur suatu produk pangan dilakukan dengan metode TPA (*Texture Profile Analyzer*) dengan bantuan alat *texture analyzer*. Beberapa istilah yang digunakan untuk mendiskripsikan tekstur suatu bahan pangan antara lain *hardness*, *chewiness*. *Hardness* merupakan gaya yang dibutuhkan untuk memampatkan suatu. Nilai *hardness* ditunjukkan pada nilai puncak setelah produk ditekan pertama kali. Semakin tinggi nilai *hardness* yang dihasilkan maka semakin keras produk tersebut. *Chewiness* (kekenyalan) merupakan laju kemampuan suatu bahan pangan untuk kembali ke kondisi semula (deMan, 1989 dalam Ann *et al.*, 2012).

Data tabel 6, menunjukkan hasil tekstur dilihat dari aspek kekenyalan (*chewiness*) sampel *marshmallow* temulawak, kontrol, serta komersil. *Marshmallow* dengan penambahan temulawak 0,1% memiliki nilai *chewiness* tertinggi yaitu sebesar 4,75 Nm. Sementara *marshmallow* dengan konsentrasi temulawak 0,5% menghasilkan nilai *chewiness* terendah yakni 4,32 Nm. Secara statistik hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh antar konsentrasi jamu temulawak 0,1% dan 0,5% terhadap *chewiness marshmallow*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi jamu temulawak yang digunakan maka laju kemampuan suatu bahan pangan untuk kembali ke bentuk semula akan menurun. Selain itu tekstur yang dihasilkan oleh produk pangan

dipengaruhi oleh aktivitas air yang terkandung di dalamnya. *Marshmallow* akan bertekstur lembek jika aw bernilai tinggi dan sebaliknya. Selain itu kekenyalan suatu produk pangan juga dapat dipengaruhi oleh suhu, konsentrasi gelatin (Herutami, 2002 dalam Murtiningsih *et al.*, 2018). Pada proses pemanasan gula pada *marshmallow* digunakan suhu 116<sup>0</sup>C yang merupakan suhu optimal untuk mengentalkan sukrosa (Santoso, 2018). Berdasarkan hasil penelitian konsentrasi 0,1% memiliki nilai *chewiness* tertinggi begitu juga dengan nilai aw yang tinggi pula. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian ini sesuai dengan teori Kritil *et al* (2017). Nilai kekerasan suatu produk disebabkan karena formulasi bahan pangan dan proses pembuatan. Formulasi *marshmallow* yang terdiri dari sukrosa, glukosa cair, gelatin, dan air akan mempengaruhi kekerasan produk yang dihasilkan. Gelatin berfungsi sebagai stabilizer sehingga dapat membentuk lapisan gel yang mengikat molekul air. Oleh karena itu *marshmallow* yang terbentuk akan menjadi kenyal dan kaku (Rohman., 2013 dalam Jalasena *et al.*, 2016).

Pada tabel 7 menunjukkan hasil tekstur dilihat dari aspek kekerasan (*hardness*) terhadap *marshmallow* temulawak dengan 3 konsentrasi berbeda, *marshmallow* kontrol, dan *marshmallow* komersil. *Marshmallow* dengan penambahan temulawak 0,1% menghasilkan nilai *hardness* tertinggi yaitu 4770,53 gf dan mendekati *marshmallow* komersil. Sementara untuk *marshmallow* temulawak 0,5% menghasilkan nilai kekerasan terendah yaitu sebesar 3877,32 gf. Tekstur (kekerasan) dipengaruhi oleh kadar aw, dimana kadar aw tinggi maka tekstur yang akan dihasilkan akan keras. Berdasarkan hasil penelitian *marshmallow* temulawak 0,1% bertekstur lebih keras dibanding 0,5%. Dalam penelitian ini berdasarkan hasil yang didapat baik *chewiness* maupun *hardness* tidak terlalu beda jauh, hal ini dikarenakan konsentrasi temulawak yang digunakan memiliki rentang nilai yang tidak begitu jauh pula.

#### **4.2.2. Intensitas Warna**

Warna merupakan salah satu faktor penentu mutu produk pangan. Faktor yang dapat mempengaruhi warna produk akhir yaitu kandungan pigmen alami dalam bahan, reaksi karamelisasi, reaksi *mailard*, penambahan zat pewarna alami maupun sintetis. *Marshmallow* pada umumnya berwarna putih, sedangkan *marshmallow* dengan penambahan temulawak akan berwarna kuning. Hal ini dikarenakan adanya senyawa aktif

dalam temulawak yaitu kurkumin. Semakin banyak temulawak yang ditambahkan ke dalam *marshmallow* maka akan semakin berwarna kuning.

Pengujian intensitas warna terhadap produk *marshmallow* temulawak dilakukan dengan menggunakan *chromameter*. *Chromameter* akan mengukur nilai L (*lightness*), a\* (*redness*), b\* (*yellowness*). Pada tabel 8 dapat dilihat bahwa *marshmallow* dengan konsentrasi 0,1% memiliki nilai *lightness* tertinggi yaitu 92,91 dengan nilai a\* terendah yaitu 21,01. *Marshmallow* dengan penambahan 0,3% memiliki nilai *lightness* 92,71 dengan nilai a\* 27,32. Sementara *marshmallow* dengan konsentrasi 0,5% temulawak menghasilkan nilai *lightness* terendah yaitu 91,41 dengan nilai a\* tertinggi yaitu 30,07. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi temulawak yang ditambahkan akan menghasilkan a\* (*yellowness*) tinggi. Hal ini disebabkan karena adanya senyawa aktif yaitu kurkuminoid yang memberikan warna kuning pada *marshmallow*.

### 4.3. Karakteristik Organoleptik

Analisis sensori merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis, menafsirkan, mengukur respon terhadap suatu produk yang dirasakan melalui indra manusia seperti perasa, pengecap, penciuman, penglihatan. Analisis sensori yang dilakukan adalah uji rating hedonik menggunakan kuisioner dengan skala 1-5 dimana skor 1 sangat tidak suka; 2 tidak suka; 3 netral; 4 suka; 5 sangat suka. Penilaian yang diberikan diperbolehkan sama untuk tiap sampel (*rating*). Pengujian secara rating hedonik bertujuan untuk mengetahui konsentrasi jamu temulawak pada sampel yang dapat diterima oleh panelis. Dalam pengujian rating hedonik aspek yang dinilai meliputi rasa, warna, tekstur, dan keseluruhan (*overall*). Panelis yang digunakan dalam pengujian ini yaitu berjumlah 30 panelis mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian Unika.

#### 4.3.1. Warna

Warna merupakan salah satu faktor penentu mutu produk pangan dan dinilai pertama kali sebelum menilai aspek lain dari sampel. Selain itu warna juga berperan sebagai tanda kerusakan bahan pangan tersebut (Soekarto, 1981 dalam Yanis *et al.*, 2014) Suatu bahan pangan akan dipilih oleh konsumen apabila bertekstur kenyal terlebih untuk permen lunak, mempunyai warna yang sedap dipandang, mempunyai nilai gizi yang tinggi, serta

memiliki rasa yang enak. Pada atribut warna (Tabel 10) dapat dilihat warna yang dihasilkan untuk setiap penambahan konsentrasi jamu pada *marshmallow*. *Marshmallow* dengan penambahan 0,1% temulawak menghasilkan skor paling tinggi yaitu 3,87, sedangkan *marshmallow* dengan penambahan 0,5% menghasilkan skor paling rendah yakni 3,33. Pada tabel juga dapat dilihat bahwa atribut warna tidak ada perbedaan yang nyata antar konsentrasi jamu.

#### 4.3.2. Tekstur

Dalam uji organoleptik, atribut tekstur yang dinilai meliputi kekerasan (*hardness*) dan kekenyalan (*chewiness*). *Hardness* merupakan kekuatan untuk mencapai deformasi yang diberikan seperti kekuatan untuk menggigit/ mengunyah. *Chewiness* merupakan laju kemampuan suatu bahan pangan untuk kembali ke semula. Dalam produk pangan tekstur dapat dipengaruhi oleh kadar air, protein, kadar pemanis, kadar lemak, serta kadar karbohidrat (Yanis *et al.*, 2014). Pada tabel 10 dapat dilihat bahwa tekstur yang memiliki skor paling tinggi yaitu konsentrasi 0,1% sebesar 3,87, sementara konsentrasi 0,5% memiliki skor terendah yaitu 3,7. Adanya perbedaan tekstur diakibatkan karena adanya komponen polisakarida seperti pektin atau selulosa yang menyebabkan penurunan kekerasan sampel sehingga menyebabkan sampel tersebut akan mudah dikunyah (Ann *et al.*, 2012 ; Stanti *et al.*, 2017). Hasil uji hedonik tekstur *marshmallow* pada ketiga konsentrasi tidak berbeda nyata.

#### 4.3.3. Rasa

Pada atribut rasa (tabel 10) dilihat perbedaan rasa pada masing-masing konsentrasi temulawak. Temulawak mempunyai kelemahan yakni adanya *after taste* pahit apabila terlalu banyak ditambahkan. Oleh karena itu pada uji organoleptik ini semakin tinggi konsentrasi temulawak maka skor yang diberikan akan semakin rendah. Konsentrasi temulawak 0,1% memiliki skor paling tinggi yaitu 3,87. Sementara konsentrasi 0,5% memiliki skor paling rendah yaitu 3,20. Penambahan konsentrasi temulawak akan mempengaruhi tingkat penerimaan panelis terhadap *marshmallow* temulawak karena rasa temulawak yang makin terasa. Penambahan konsentrasi 0,1% temulawak lebih disukai oleh panelis, dimana panelis memberikan nilai lebih tinggi dibandingkan 2 konsentrasi temulawak yang lain. Rasa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, konsentrasi, suhu, dan interaksi dengan komponen rasa lain.



#### 4.3.4. Overall

Atribut *overall* merupakan penilaian terhadap suatu produk secara keseluruhan. Pada tabel 10 dapat dilihat *marshmallow* temulawak yang disukai oleh panelis yaitu *marshmallow* dengan penambahan 0,1% dengan skor 3,9. Sementara untuk *marshmallow* yang memiliki tingkat penerimaan paling rendah yaitu *marshmallow* dengan penambahan 0,5% temulawak dengan skor 3,5. *Marshmallow* temulawak tidak terdapat perbedaan yang nyata untuk setiap penambahan konsentrasi temulawak ( $p>0,05$ ).

Berdasarkan hasil analisis sensori menunjukkan bahwa *marshmallow* dengan penambahan temulawak tidak berpengaruh terhadap tingkat penerimaan panelis terhadap warna, rasa, tekstur dan *overall marshmallow*. Pada *marshmallow* dengan penambahan 0,1% memiliki skor yang paling tinggi pada atribut warna, rasa, teksur, dan *overall*. Nilai rata-rata skor pada atribut tersebut berada diantara 3 dan 4 yang berarti bahwa tingkat atribut kesukaannya antara netral dan suka.

Kemudian untuk mengetahui formulasi terbaik *marshmallow* temulawak dapat dilihat pada gambar 3 yang menunjukkan formulasi terbaik yang dapat diterima oleh panelis adalah formulasi *marshmallow reduced calorie* dengan penambahan temulawak sebanyak 0,1%. Berdasarkan hasil pengujian, formulasi *marshmallow* temulawak 0,1% memiliki spesifikasi warna kuning yang cerah, memiliki kadar aktivitas air yang sesuai dengan standar kembang gula lunak, memiliki derajat keasaman yang netral, tekstur yang mendekati *marshmallow* komersil, dan rasa yang manis. *Marshmallow* temulawak 0,1% terpilih sebagai formulasi terbaik memiliki karakteristik berupa kadar aktivitas air (aw)  $0,82 \pm 0,01$ ; derajat keasaman  $7,13 \pm 0,03$ ; kadar gula  $15,02 \pm 0,19^0$  brix ; *chewiness*  $4,75 \pm 0,35$  Nm; *hardness*  $4770,53 \pm 298,30$  gf; *lightness*  $92,91 \pm 0,96$ ;  $a^*$   $-4,57 \pm 0,35$ ;  $b^*$   $21,01 \pm 1,56$ .

Pada penelitian ini juga dilakukan uji korelasi yang melibatkan parameter uji fisikokimia karena belum ada acuan mengenai *marshmallow* temulawak “*reduced calorie*”. Pengujian korelasi ini digunakan untuk melihat seberapa kuat hubungan antar variabel uji terhadap penambahan temulawak pada *marshmallow*. Pada tabel 9 dapat diketahui pula kuat lemahnya hubungan (korelasi) antar parameter, dimana hampir seluruh variabel memiliki korelasi yang kuat dengan  $b^*$  (*yellowness*), tekstur (*hardness*), dan derajat *brix*.

Hasil negatif pada koefisien menunjukkan bahwa hubungan yang berbeda arah, sedangkan untuk hasil positif akan menunjukkan bahwa hubungan yang sebanding. Sebagai contoh, hasil pengujian korelasi antar parameter warna (*yellowness*) berbanding terbalik dengan tekstur (*chewiness* dan *hardness*), *lightness* (L), *redness* ( $a^*$ ), derajat *brix*..Semakin tinggi nilai *yellowness* ( $b^*$ ), maka tekstur, derajat *brix*, *lightness*, dan *redness* akan semakin turun., hal ini sesuai dengan hasil yang diperoleh dari pengamatan parameter sebelumnya. Dapat diketahui pula semakin banyak konsentrasi temulawak yang ditambahkan, kadar aw, derajat *brix*, *hardness*, *chewiness*, dan *lightness* akan menghasilkan nilai yang rendah. Sementara semakin meningkatnya konsentrasi temulawak yang digunakan derajat keasaman, *redness*, dan *yellowness* akan semakin meningkat.

