BAB V
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Kadar Air

Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan aseptibilitas, kesegaran dan daya tahan bahan itu. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur dan cita rasa makanan (Winarno, 1984). Kadar air adalah jumlah air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air mempengaruhi kenampakan, tekstur, dan rasa pada bahan pangan. Menurut Winarno (2002), kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba yang dinyatakan dengan a_w (jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya), sehingga mempengaruhi umur simpannya.

Berdasarkan hasil uji kadar air, nilai kadar air *marshmallow* berkisar dari 18,13% sampai 19,50%. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan proporsi sukrosa-gula aren tersebut tidak memberikan pengaruh yang nyata (α=5%) terhadap kadar air produk (Lampiran 7). Kadar air *marshmallow* pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Nilai Rata-rata Kadar Air *Marshmallow*

Perlakuan	Rata-rata (%)
P4	18,13
P5	18,80
P6	19,15
P3	19,31
P1	19,49
P2	19,50

Kadar air marshmallow adalah antara 19% hingga 27% (United States Patent 3620769, 1971). Kadar air *marshmallow* di bawah 18% dapat memungkinkan terjadinya kristalisasi gula, sedangkan kadar air *marshmallow* di atas 27% dapat menimbulkan kapang. Kadar air *marshmallow* hasil perlakuan perbandingan sukrosa-gula aren memenuhi standar paten yang disarankan.

5.2 Tekstur

Tekstur marshmallow yang diuji adalah *hardness* (kekerasan) dan *springiness* (daya lenting) dengan menggunakan *Texture Analyzer* (TA-XT Plus). Nilai *hardness* adalah puncak gaya dari kompresi pertama pada produk. *Springiness* adalah seberapa baik sebuah produk melenting kembali setelah dideformasi pada kompresi pertama. Pelentingan kembali diukur pada *downstroke* pada kompresi kedua.

Berdasarkan hasil uji tekstur, *hardness marshmallow* ini berkisar dari 3,64 sampai 4,18 g. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan proporsi sukrosa-gula aren tersebut tidak berpengaruh nyata (α=5%) terhadap tekstur (*hardness*) *marshmallow* (Lampiran 7). Nilai rata-rata uji tekstur *marshmallow* pada berbagai proporsi sukrosa-gula aren dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Nilai Rata-rata Uji Tekstur (*Hardness*) *Marshmallow*

Perlakuan	Rata-rata Hardness (g)
P3	3,64
P5	3,82
P2	3,88
P1	4,10
P6	4,16
P4	4,18

Berdasarkan hasil uji tekstur, daya lenting (*springiness*) *marshmallow* ini berkisar 0,8812 sampai 0,9468. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan proporsi sukrosa-gula aren tersebut berpengaruh nyata (α=5%) terhadap tekstur (*springiness*) *marshmallow* (Lampiran 7). Nilai rata-rata uji tekstur *marshmallow* pada berbagai proporsi sukrosa-gula aren dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Nilai Rata-rata Uji Tekstur (*springiness*) *Marshmallow*

Perlakuan	Rata-rata *Springiness*	Notasi *)
P1	0,8812	a
P2	0,8841	a
P6	0,8931	a
P4	0,9151	a b
P5	0,9223	a b
P3	0,9468	b

*) Notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada (α=5%)

Tekstur *marshmallow* dipengaruhi oleh jumlah sukrosa pada *marshmallow*. Menurut BPTP Banten (2005), gula aren mengandung sukrosa sebesar 84,31%. Semakin banyak gula aren, maka jumlah sukrosa dalam *marshmallow* semakin sedikit. Sukrosa dapat mempertahankan kelembapan produk karena bersifat mengikat air. Hal ini menyebabkan tekstur *marshmallow* lebih elastis.

5.3 Densitas

Densitas adalah massa per unit volume dari suatu substansi pada kondisi suhu dan tekanan spesifik. Densitas *marshmallow* (ρ) diukur dengan cara perhitungan massa (m) *marshmallow* dibagi dengan volume (V) marshmallow.Nilai rata-rata densitas *marshmallow* dapat dilihat pada Tabel 5.4. Perlakuan dengan densitas paling rendah adalah P5 (Gula Aren:Sukrosa = 80:20) dengan densitas 0,442 g/mL. Perlakuan dengan densitas tertinggi adalah P6 (Gula Aren:Sukrosa = 100:0). Berdasarkan uji ANOVA (α=5%) (Lampiran 7), perlakuan perbedaan proporsi gula aren-sukrosa tidak memiliki beda nyata antar perlakuan.

Tabel 5.4 Nilai Rata-rata Uji Densitas *Marshmallow*

Perlakuan	Rata-rata Densitas (g/mL)
P5	0,442
P1	0,443
P3	0,445
P2	0,454
P4	0,470
P6	0,471

Produk *marshmallow* memiliki densitas dari 250 g/pint hingga 425 g/pint (United States Patent 3682659 A, 1972). 1 pint (kering, US) = 550,610475 mL (Asknumbers, 2012). *Marshmallow* dalam paten tersebut memiliki densitas dari 0,454 g/mL hingga 0,772 g/mL. Karena hasil perlakuan perbedaan proporsi sukrosa-gula aren tidak berbeda nyata, maka densitas *marshmallow* sudah sesuai dengan paten.

5.4 Uji Kesukaan (Organoleptik)

Sifat subyektif pangan lebih umum disebut organoleptik atau sifat inderawi karena penilaiannya menggunakan panca indra manusia. Uji ini sangat penting untuk produk pangan khususnya untuk makanan yang melibatkan selera konsumen. Uji kesukaan pada dasarnya merupakan pengujian yang panelisnya memberikan responnya yang

berupa suka atau tidak suka terhadap sifat bahan yang diuji (Kartika, *et.al.*, 1988).

5.4.1 Uji Kesukaan terhadap Warna

Warna merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan kualitas atau derajat penerimaan dari suatu bahan pangan. Suatu bahan pangan yang dinilai enak dan teksturnya baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang kurang sedap dipandang atau telah menyimpang dari warna yang seharusnya. Penentuan mutu suatu bahan pangan tergantung dari beberapa faktor, tetapi sebelum faktor lain diperhitungkan secara visual faktor warna tampil lebih dulu untuk menentukan mutu bahan pangan (Winarno, 2004). Warna merupakan parameter mutu produk dan salah satu penentu tingkat kesukaan konsumen. Konsumen akan cenderung terlebih dahulu melihat kenampakan (warna) suatu bahan sebelum memutuskan untuk mengkonsumsinya. Bahan pangan yang memiliki warna kurang menarik akan cenderung tidak disukai konsumen (Kartika, *et. al.*, 1988).

Berdasarkan uji sensoris, nilai kesukaan warna *marshmallow* adalah 4,1 sampai 7,2. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan proporsi sukrosa-gula aren yang ditambahkan berpengaruh nyata (α=5) terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap warna *marshmallow* (Lampiran 10). Warna yang paling tidak disukai panelis adalah perlakuan P6 (Gula aren:sukrosa = 100:0), sedangkan perlakuan yang paling disukai panelis adalah perlakuan P1 (Gula aren:sukrosa = 0:100). Tingkat kesukaan panelis terhadap warna *marshmallow* dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Tingkat Kesukaan terhadap Warna *Marshmallow*

Perlakuan	Rata-rata	Notasi *)
P6	4,1	a
P5	4,6	a b
P4	4,8	b
P3	5,3	c
P2	6,1	d
P1	7,2	e

*) Notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada (α=5%)

No.	Analisa	Tomohon	Rangkasbitung	
		Gula Merah Cetak	Gula Merah Cetak	Gula Aren Semut
1.	Pol (%)	82,60	83,03	87,8
2.	Brix (%)	90,00	92,96	98,10
3.	HK	91,80	89,30	89,50
4.	Gula Reduksi	2,55	1,29	1,21
5.	Kadar Abu (%)	2,70	1,49	1,51
6.	Kadar Air (%)	5,80	6,37	0,03
7.	Warna (ICU)	18,000	147,666	40,054
8.	Besar Jenis Butir (mm)	-	-	0,31

Sumber: KSU Sukajaya, 2005

Warna *marshmallow* dengan konsentrasi gula aren yang semakin banyak semakin tidak disukai. Hal ini disebabkan karena warna gula aren (40,054 ICU) yang berwarna coklat seperti yang terlihat pada Tabel 5.6. Semakin banyak gula aren yang digunakan maka warna produk akan semakin coklat.

5.4.2 Uji Kesukaan terhadap Tekstur

Tekstur merupakan penilaian keseluruhan terhadap bahan makanan yang dirasakan oleh mulut. Ini merupakan gabungan rangsangan yang berasal dari bibir, lidah, dinding rongga mulut, gigi bahkan termasuk juga telinga (Tranggono dan Sutardi, 1989). Tekstur adalah sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah

dan ditelan). Pengujian terhadap tekstur bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan dan kesukaan panelis terhadap tekstur *marshmallow* pada berbagai perlakuan. Pengujian tekstur *marshmallow* dilakukan dengan memberikan penilaian berdasarkan kesukaan panelis terhadap kekenyalan *marshmallow* saat di mulut (dikunyah) (Kartika *et. al.*, 1998).

Berdasarkan hasil uji sensoris, nilai tekstur *marshmallow* ini berkisar antara 5,8 sampai 6,6. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan proporsi gula aren-sukrosa berpengaruh nyata (α=5) terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *marshmallow* (Lampiran 7). Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *marshmallow* gula aren-sukrosa dapat dilihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Tingkat Kesukaan terhadap Tekstur *Marshmallow*

Perlakuan	Rata-rata	Notasi*)
P6	5,8	a
P4	5,8	a
P2	6,0	a b
P5	6,2	a b c
P1	6,4	b c
P3	6,6	c

*) Notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada (α=5%)

Tekstur marshmallow dipengaruhi oleh jumlah sukrosa yang digunakan. Gula aren memiliki kandungan sukrosa sebesar 84,31% (BPTP Banten, 2005). Sukrosa dapat meningkatkan stabilitas foam protein (Yang, 2008). Foam yang stabil dapat menghasilkan tekstur *marshmallow* yang elastis. Sukrosa dapat mengikat molekul air sehingga dapat mempertahankan kelembapan produk (Gusba, 2013). Semakin banyak gula aren, jumlah sukrosa yang ada pada produk semakin sedikit sehingga air dalam produk dapat terlepas selama penyimpanan. Air yang terlepas dari produk menyebabkan tekstur menjadi kurang elastis.

Kesukaan panelis terhadap tekstur ini dapat dihubungkan dengan hasil pengujian tekstur secara obyektif. Panelis lebih menyukai tekstur *marshmallow* dengan penggunaan proporsi gula aren:sukrosa= 40:60 (P3), yang pada pengujian tekstur secara obyektif menunjukkan nilai *hardness* sebesar 3,64 N dan nilai *springiness* sebesar 0,9468.

5.4.3 Uji Kesukaan terhadap Rasa

Rasa memiliki peranan penting pada produk pangan. Rasa adalah faktor penentu tingkat kesukaan konsumen yang diukur dengan indra pengecap (lidah). Pengujian rasa dilakukan dengan memberikan penilaian berdasarkan kesukaan panelis terhadap rasa produk.

Berdasarkan hasil uji organoleptik, nilai rata-rata kesukaan terhadap rasa *marshmallow* berkisar dari 5,6 sampai 6,2. Perlakuan yang paling tidak disukai panelis adalah P5 (Gula aren:sukrosa = 80:20) dengan nilai rata-rata 5,6. Perlakuan yang paling disukai panelis adalah perlakuan P3 (Gula Aren:Sukrosa = 40:60). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan proporsi gula aren-sukrosa tidak berpengaruh nyata (α=5%) terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *marshmallow* (Lampiran 7). Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *marshmallow* pada berbagai proporsi gula aren-sukrosa dapat dilihat pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8 Tingkat Kesukaan terhadap Rasa *Marshmallow*

Perlakuan	Rata-rata
P5	5,6
P6	5,7
P4	5,8
P2	6,0
P1	6,1
P3	6,2

5.5 Pemilihan Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik digunakan untuk menentukan perlakuan mana yang terbaik dari suatu proses. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan uji pembobotan dengan metode *Effectiveness Index*. Prinsip pengujian ini adalah memberikan bobot yang sesuai dengan kontribusi suatu parameter terhadap produk yang dihasilkan (Degarmo *et. al.*, 1993).

Tiap parameter diberi nilai 0-1. Semakin besar pengaruh suatu parameter terhadap hasil yang ingin dicapai, semakin besar pula bobot yang diberikan terhadap parameter tersebut dan demikian sebaliknya. Hasil uji pembobotan dapat dilihat pada Lampiran 8.

Urutan perlakuan dari yang terbaik sampai terjelek dapat dilihat pada tabel 5.9 berikut. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa perlakuan P1 (Gula aren:Sukrosa = 0:100) memberikan hasil *marshmallow* terbaik. P1 adalah kontrol yang tidak diberi campuran gula aren. Hasil perlakuan dengan substitusi sukrosa dengan gula aren terbaik adalah P3 (Gula aren: Sukrosa = 40:60).

Tabel 5.9 Urutan Perlakuan Terbaik-Terjelek Berdasarkan Uji Pembobotan

No	Perlakuan	Nilai Hasil Total
1.	P1	0,87
2.	P3	0,77
3.	P2	0,51
4.	P5	0,23
5.	P4	0,18
6.	P6	0,05

Karakteristik *marshmallow* perlakuan P3 (gula aren:sukrosa = 40:60) sebagai berikut kadar air 19,31%, *hardness* 3,64g, *springiness* 0,9468, densitas 0,445 g/mL, uji kesukaan panelis terhadap warna 5,3 (netral), tekstur 6,6 (suka), rasa 6,2 (agak suka).