# Kata pengantaR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu‘alaikum Warahmatullahi Wabarakatuhu

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa mencurahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“Pengaruh Variasi Jenis Penstabil dan Jenis Gula Rendah Kalori Terhadap Sifat Karakteristik MarshmallowPisang Ambon (*Musa paradisiaca*)”.**

Penulis menyadari Tugas Akhir ini jauh dari kesempurnaan karena kesempurnaan hanya milik Allah Subhanahu Wa Ta’ala. Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari adanya dukungan dan bantuan dari pihak lain. Dengan ini saya ucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Eng selaku pembimbing utama yang telah membimbing dan memberi arahan kepada penulis dalam menyusun tugas akhir ini.
2. Dr. Ir. Hj. Hasnelly, MSIE selaku pembimbing pendamping yang telah membimbing dan memberi arahan kepada penulis dalam menyusun tugas akhir ini.
3. Yelliantty, S.Si, M.Si, selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan kepada penulis dalam menyusun tugas akhir ini.
4. Dra. Hj. Ela Turmala Sutrisno, M.Si selaku koordinator Tugas Akhir yang memberikan arahan dan masukan kepada penulis.
5. Agus Sutisna & (Almh) Onih selaku kedua orang tua tercinta yang senantiasa menjadi motivasi dan memberi dukungan berupa moril, materil, dan spiritual untuk setiap kegiatan yang penulis lakukan
6. Yati karyati, A. Md, Budiman, S. Sos, Iis Dartika, S.E selaku kakak tercinta yang selalu memberikan semangat dan dukungan berupa moril, materil, dan spiritual untuk penulis.
7. Yashfilhaz, Ahmad Fatal Bar, Fatihurrasyad dan Rizal Rizfhi Adam keponakan tercinta yang selalu memberi hiburan dan semangat untuk penulis.
8. Laras Faradina Dewantari, Munawaroh, Fitri Nursyahbani, Mordenit, Fahrul, Akmal, Dery, Jaka, Ardy, Febrian sahabat tercinta sejak SMA yang selalu memberikan semangat dan dukungan nya untuk penulis.
9. Dias, Lisya, Gea, Revita, Ajul, Nia, Prita, Viska sahabat tercinta sejak SMP yang selalu memberikan semangat dan dukungan nya untuk penulis.
10. Rianty Hedianti dan M. Akbar Fellayati sahabat yang selalu memberikan semangat untuk penulis.
11. Aradea Danar Prasetya yang selalu memberikan semangat untuk penulis.
12. Rekan asisten Uji Inderawi yaitu Hani, Nur, Ratu, Darin, Hikma, Fenty, Dimas, Reynaldo, Dicki, Gugum, dan Yunus atas dukungan serta bantuannya.
13. Anisa dan Intan Puspita yang telah memberikan dukungan, semangat dan hiburan untuk penulis.
14. Karyawan, staff dan laboran di program studi Teknologi Pangan UNPAS.
15. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis mengucapkan Alhamdulillah, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan umumnya bagi semua pihak yang membaca. Terima kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Bandung, Desember 2016

# Daftar isi

[KATA PENGANTAR i](#_Toc456647369)

[DAFTAR ISI iv](#_Toc456647370)

[DAFTAR TABEL vi](#_Toc456647371)

[DAFTAR GAMBAR ix](#_Toc456647372)

[DAFTAR LAMPIRAN](#_Toc456647373) x

[ABSTRAK](#_Toc456647372) xi

[*ABSTRACT*](#_Toc456647372) xii

[I PENDAHULUAN 1](#_Toc456647374)

[1.1. Latar Belakang 1](#_Toc456647375)

[1.2. Identifikasi Masalah](#_Toc456647376) 3

[1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian](#_Toc456647377) 4

[1.4. Manfaat Penelitian 4](#_Toc456647378)

[1.5. Kerangka Pemikiran](#_Toc456647379) 4

[1.6. Hipotesis Penelitian](#_Toc456647380) 11

[1.7. Waktu dan Tempat Penelitian](#_Toc456647381) 11

[II TINJAUAN PUSTAKA](#_Toc456647382) 12

[2.1. *Marshmallow*](#_Toc456647383) 12

[2.2. Penstabil](#_Toc456647384) 14

[2.3. Gula Rendah Kalori](#_Toc456647385) 21

[2.4. Pisang Ambon](#_Toc456647386) 25

[III METODOLOGI PENELITIAN](#_Toc456647388) 29

[3.1. Bahan dan Alat Penelitian](#_Toc456647389) 29

[3.1.1. Bahan-bahan yang Digunakan](#_Toc456647390) 29

[3.1.2. Alat yang Digunakan](#_Toc456647391) 29

[3.2. Metode Penelitian](#_Toc456647392) 29

[3.2.1. Penelitian Pendahuluan](#_Toc456647393) 30

[3.2.2. Penelitian Utama](#_Toc456647394) 31

[3.3. Prosedur Penelitian](#_Toc456647395) 35

[3.3.1. Penelitian Pendahuluan](#_Toc456647396) 35

[3.3.2. Penelitian Utama](#_Toc456647397) 37

[IV HASIL DAN PEMBAHASAN](#_Toc456647388) 42

[4.1. Penelitian Pendahuluan](#_Toc456647389) 42

[4.2. Penelitian Utama](#_Toc463980792) 44

[4.2.1. Respon Kimia](#_Toc463980793) 45

[4.2.2. Respon Fisik](#_Toc463980794) 49

[4.2.3. Respon Organoleptik](#_Toc463980795) 52

[V KESIMPULAN DAN SARAN](#_Toc456647388) 61

[5.1. Kesimpulan](#_Toc456647389) 61

[5.2. Saran](#_Toc463980792) 61

[DAFTAR PUSTAKA](#_Toc456647398) 62

[LAMPIRAN](#_Toc456647399) 67

# Daftar tabel

Tabel Halaman

[1. Syarat mutu kembang gula lunak *jelly*](#_Toc454801330) 14

[2. Standar Nasional Indonesia Mutu Gelatin](#_Toc454801331) 18

[3. Acuan Formulasi Pembuatan Marshmallow](#_Toc454801332) 30

[4. Formulasi Penelitian Pendahuluan Pembuatan Marshmallow Pisang](#_Toc454801333) 30

[5. Kriteria Uji Skala Hedonik (Uji Kesukaan)](#_Toc454801334) 30

[6. Matrik Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial 3x3](#_Toc454801335) 33

[7. Tata Letak Percobaan Faktorial 3x3 dengan 3 kali Ulangan](#_Toc454801336) 33

[8. Sidik Ragam (ANAVA)](#_Toc454801337) 34

[9. Hasil Organoleptik Penentuan Konsentrasi Penstabil](#_Toc454801330) 42

[10. Pengaruh Jenis Penstabil terhadap Kadar Air *Marshmallow*](#_Toc454801331) 45

[11. Pengaruh Jensi Gula Rendah Kalori terhadap Kadar Gula *Marshmallow*](#_Toc454801332) 47

[12. Pengaruh Interaksi terhadap Kekenyalan *Marshmallow*](#_Toc454801333) 50

[13. Pengaruh Interaksi terhadap Karakteristik Warna *Marshmallow*](#_Toc454801334) 53

[14. Pengaruh Interaksi terhadap Karakteristik aroma *Marshmallow*](#_Toc454801335) 55

[15. Pengaruh Jenis Penstabil terhadap Karakteristik Tekstur *Marshmallow*](#_Toc454801336) 57

[16. Pengaruh Jenis Penstabil terhadap Karakteristik Rasa *Marshmallow*](#_Toc454801337) 58

[17. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Tekstur](#_Toc454801338) 74

[18. Analisis Variansi (ANAVA) *Marshmallow* Pisang AmbonAtirbut Tekstur](#_Toc454801338) 75

[19. Uji Lanjut Duncan *Marshmallow* Pisang AmbonAtirbut Tekstur](#_Toc454801338) 76

[20. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Rasa](#_Toc454801338) 77

[21. Analisis Variansi (ANAVA) *Marshmallow* Pisang Ambon Atribut Rasa](#_Toc454801338) 78

22[. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Warna](#_Toc454801338) 79

[23. Analisis Variansi *Marshmallow* Pisang Ambon Atribut Warna](#_Toc454801338) 80

[24. Uji Lanjut Duncan *Marshmallow* Pisang AmbonAtirbut Warna](#_Toc454801338) 80

[25. Hasil Perhitungan Uji Organoleptik Atribut warna](#_Toc454801342) 85

[26. . Anava Hasil Organoleptik Atribut Warna](#_Toc454801343) 87

[27. Uji Lanjut Duncan Terhadap Warna Marshmallow Pisang Ambon](#_Toc454801344) 88

[28. Hasil Perhitungan Uji Organoleptik Atribut Aroma](#_Toc454801345) 93

[29. Anava Hasil Organoleptik Atribut Aroma](#_Toc454801342) 95

[30. Uji Lanjut Duncan Terhadap Aroma Marshmallow](#_Toc454801343) 96

[31. Hasil Perhitungan Uji Organoleptik Atribut Tekstur](#_Toc454801344) 101

[32. Anava Hasil Organoleptik Atribut Tekstur](#_Toc454801345) 103

[33. Uji Lanjut Duncan Terhadap Tekstur Marshmallow](#_Toc454801342) 104

[34.Hasil Perhitungan Uji Organoleptik Atribut Rasa](#_Toc454801343) 108

[35. Anava Hasil Organoleptik Atribut Rasa](#_Toc454801345) 111

[36. Uji Lanjut Duncan Terhadap Rasa Marshmallow](#_Toc454801342) 111

[37. Data Hasil Analisis Kadar Air Marshmallow](#_Toc454801343) 113

[38. Anava Hasil Analisis Kadar Air Marshmallow](#_Toc454801344) 115

[39. Uji Lanjut Duncan Analisisi Kadar Air Marshmallow](#_Toc454801345) 115

[40. Data Hasil Analisisi Kadar Gula Reduksi Marshmallow](#_Toc454801342) 117

[41. Anava Hasil Analisis Kadar Gula Reduksi Marshmallow](#_Toc454801343) 119

[42. Uji Lanjut Duncan Analisis Kadar Gula Reduksi Marshmallow](#_Toc454801344) 119

[43. Data Hasil Analisis Kadar Abu Marshmallow](#_Toc454801345) 120

[44. Anava Hasil Analisis Kadar Abu Marshmallow](#_Toc454801342) 122

[45. Data Hasil Analisis Kekenyalan Marshmallow](#_Toc454801343) 123

[46. Anava Hasil Analisis Kekenyalan Marshmallow](#_Toc454801344) 125

[47. Uji Lanjut Duncan Kekenyalan Marshmallow](#_Toc454801345) 126

[48. Formulasi Penelitian Pendahuluan Pembuatan Marshmallow Pisang](#_Toc454801338) 129

[49. Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Pendahuluan](#_Toc454801339) 130

[50. Basis Penelitian Utama](#_Toc454801340) 131

[51. Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama Marshmallow Pisang](#_Toc454801341) 1[31 52. Total Kebutuhan Respon dan Analisis](#_Toc454801342) 132

[53. Rincian Biaya Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Pendahuluan](#_Toc454801343) 132

[54. Rincian Biaya Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama](#_Toc454801344) 133

[55. Rincian Biaya Analisis Penelitian Utama](#_Toc454801345) 133

# Daftar gambar

Gambar Halaman

[1. Marshmallow](#_Toc454801358) 13

[2. Struktur Kimia Gelatin](#_Toc454801358) 18

[3. Struktur Kimia Agar-agar](#_Toc454801358) 21

[4. Pisang Ambon](#_Toc454801359) 27

[5. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Penentuan Konsentrasi Penstabil](#_Toc454801360) 40

[6. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan Marshmallow Pisang 4](#_Toc454801361)1

[7. *Marshmallow* dengan Macam-macam Konsentrasi Penstabil](#_Toc454801358) 43

# Daftar lampiran

Lampiran Halaman

[1. Prosedur Analisis Gula Pereduksi Metode luff Schoolr (AOAC,1995)](#_Toc454801297) 68

[2. Prosedur Analisis Kadar air metode gravimetri (SNI 3547.2-2008)](#_Toc454801298) 69

[3. Prosedur analisis Kadar abu metode gravimetri (SNI 3547.2-2008)](#_Toc454801299) 70

[4. Prosedur Uji Tekstur dengan Phenetrometer](#_Toc454801302) 71

[5. Formulir Uji Hedonik Penelitian Pndahuluan](#_Toc454801302) 72

[6. Formulir Uji Hedonik Penelitian Utama](#_Toc454801301) 73

[7. Perhitungan Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan](#_Toc454801301) 74

[8. Perhitungan Uji Organoleptik Penelitian Utama](#_Toc454801302) 82

[9. Perhitungan Kadar Air](#_Toc454801302) 112

[10. Perhitungan Kadar Gula Reduksi](#_Toc454801297) 116

[11. Perhitungan Kadar Abu](#_Toc454801298) 120

[12. Perhitungan Uji Tekstur](#_Toc454801299) 123

[13. Formulasi Pembuatan Marshmallow pisang](#_Toc454801302) 129

[14. Perhitungan Analisis Biaya Penelitian](#_Toc454801302) 132

[15. Analisis Produk](#_Toc454801302) 134

[16. Gambar Produk](#_Toc454801302) 137

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh jenis penstabil dan gula rendah kalori terhadap karakteristik *marshmallow* pisang. Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan yaitu rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x3 dan ulangan yang dilakukan sebanyak 3 kali. Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu penelitian pendahuluan untuk menetukan konsentrasi penstabil berdasarkan organoleptik dan penelitian utama untuk menentuka jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori dengan respon penelitian yaitu respon kimia (kadar air, kadar gula reduksi dan abu), respon fisik (kekenyalan) dan respon organoleptik (warna, aroma, tekstur dan rasa). Berdasarkan hasil penelitian utama jenis penstabil berpengaruh terhadap kadar air, kekenyalan dan respon organoleptik yaitu warna, aroma, tekstur dan rasa. Jenis gula rendah kalori berpengaruh terhadap kadar gula dan kekenyalan. Interaksi antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori berpengaruh terhadap kekenyalan, warna dan aroma. Perlakuan terpilih berdasarkan respon kimia, fisik dan organoleptik adalah p2g1 (jenis penstabil gelatin dan gula stevia) dengan kadar air 24,62%, kadar gula 5,74%, kadar abu 0,97% dan kekenyalan 38,41mm/d/g.

**Kata kunci:** marshmallow, pisang ambon, penstabil, stevia.

***ABSTRACT***

The purpose of this research was to study the effect of the type stabilizer and the type of low-calorie sugar the characteristics of the marshmallow bananas. This research uses experimental design factorial 3x3 in ranangan randomized (RAK) in a repeat 3 times. The research consisted of two stages: a preliminary study to determine the concentration of stabilizer based on the organoleptic and primary research for determining the type of stabilizer and the type of low-calorie sugar with the response of the research that the chemical response (moisture, reducing sugar and ash), the physical response (elasticity) and response organoleptic (color, aroma, texture and taste). Based on the results of a major study types stabilizer significant effect on water content, plasticity and organoleptic response is the color, aroma, texture and taste. The type of low-calorie sugar significant effect on blood sugar levels and suppleness. The interaction between the type of stabilizer and the type of low-calorie sugar significantly affect suppleness, color and aroma. Treatment response was selected by the chemical, physical and organoleptic is p2g1 (type stabilizer gelatin and sugar stevia) with a water content of 24.62%, 5.74% sugar content, ash content of 0.97% and a viscosity of 38.41 mm / d / g.

**Keywords:** marshmallow, bananas, stabilizer, stevia.

# I pendahuluan

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang Penelitian, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian dan (7) Waktu dan Tempat Penelitian.

## 1.1. Latar Belakang

*Marshmallow* adalah makanan ringan bertekstur seperti busa yang lembut dalam berbagai bentuk, aroma dan warna. *Marshmallow* bila dimakan meleleh di dalam mulut karena merupakan hasil dari campuran gula, putih telur, gelatin, glukosa dan bahan perasa yang dikocok hingga mengembang. Resep tradisional pembuatan *marshmallow* tidak menggunakan gelatin sebagai bahan *aerated candies*, melainkan dari sari akar tanaman semak *marshmallow* (*Althea officinalis*) sehingga panganan ini disebut *marshmallow* (Ulfichatul, 2014).

*Marshmallow* adalah suatu jenis permen (termasuk *soft candy*) yang berbahan dasar gelatin dan gula terutama sukrosa dan beberapa tipe glukosa yang berbeda (Ulfichatul, 2014).

Produk permen *marshmallow* ini dibuat dengan penambahan gelatin atau putih telur atau protein nabati dalam sirup glukosa. Produk permen sebagian besar terdiri dari sukrosa dan gula lain. Konsumsi sukrosa dan fruktosa berlebihan dapat menyebabkan kegemukan dan sindrom metabolik (Jalasena, 2015). Untuk itu pada penelitian ini penggunaan sukrosa akan digantikan dengan menggunakan gula rendah kalori.

Bahan penstabil adalah salah satu bahan tambahan pangan yang digunakan dalam pembuatan *marshmallow*. Bahan ini memberikan tekstur makanan melalui pembentukan gel. Contoh-contoh dari bahan pembentuk gel antara lain asam alginat, sodium alginat, kalium alginat, kalsium alginat, agar-agar, karagenan, locust bean gum, pektin dan gelatin. Pada prinsipnya, pembuatan marshmallow adalah menghasilkan gelembung udara secara cepat dan memerangkapnya sehingga terbentuk busa yang stabil.

Terdapat beberapa macam penstabil yang berbeda yang dapat digunakan untuk pembuatan marshmallow, setiap macam penstabil memiliki karakteristik yang berbeda tergantung dari tekstur akhir yang diinginkan. Kekuatan gel yang dihasilkan tergantung dari jumlah penstabil yang ditambahkan (Tertia 2016). Untuk itu pada penelitian ini penggunaan penstabil digunakan beberapa jenis penstabil yaitu gelatin, pektin dan agar-agar untuk mengetahui perbedaan karakteristik dari *marshmallow*.

Melimpahnya pisang di Indonesia menjadikan buah ini memiliki nilai ekonomis rendah. Untuk meningkatkan nilai ekonomis dari buah pisang dapat dibuat berbagai macam produk olahan yang sekaligus menjadi salah satu cara untuk mempertahankan daya simpan buah pisang.

Salah satu cara untuk meningkatkan nilai ekonomis pisang yaitu diolah menjadi *marshmallow*, dimana pembuatan *marshmallow* ini merupakan usaha untuk memperpanjang daya simpan tanpa mengurangi nilai gizi dari pisang tersebut.

Pisang merupakan buah yang banyak tumbuh di Indonesia. Indonesia juga merupakan salah satu negara yang dikenal sebagai produsen pisang di dunia. Indonesia telah memproduksi sebanyak 6,20% dari total produksi di dunia, 50% produksi pisang Asia berasal dari Indonesia. Sulawesi Selatan adalah pulau penghasil pisang terbesar yaitu 183.853 ton (Satuhu dan Supriadi, 2008).

Selain mengandung karbohidrat, pisang juga mengandung vitamin A dan vitamin B. Kandungan protein pisang relatif sedikit (sekitar 1%), sedangkan asam aminonya cukup kaya lysine dan cystine tetapi sedikit methionine. Kandungan asam amino bebasnya terdiri atas histidine (terbanyak), serine, valine, dan arginine. Buah pisang dapat digunakan sebagai makanan pengganti bagi orang yang sedang diet lemak, dengan kadar kolestrol sangat rendah (Suhardiman, 1997).

Jenis-jenis tanaman pisang di Indonesia jumlahnya mencapai ratusan, diantaranya yaitu pisang barangan, pisang raja, pisang kepok, pisang tanduk, pisang mas, pisang ambon, pisang nangka, pisang kapas, pisang kidang , pisang lampung (Satuhu dan Supriadi, 2008).

## 1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dikemukakan di atas, masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh jenis penstabil terhadap karakteristik *marshmallow* pisang ambon?
2. Bagaimana pengaruh jenis gula rendah kalori terhadap karakteristik *marshmallow* pisang ambon?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori terhadap karakteristik *marshmallow* pisang ambon?

## 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk inovasi dan diversifikasi produk permen *marshmallow* dengan menggunakan komoditi berbasis pisang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh jenis penstabil dan gula rendah kalori terhadap karakteristik *marshmallow* pisang.

## 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk memperpanjang umur simpan buah pisang dengan cara proses pengolahan menjadi produk *marshmallow*.
2. Penganekaragaman hasil olahan dari komoditi pisang sehingga dapat menjadi langkah alternatif untuk menambah nilai ekonomi dan nilai gizi produk dari olahan pisang.
3. Memberikan informasi kepada masyarakat luas mengenai pembuatan *marshmallow* pisang ambon.

## 1.5. Kerangka Pemikiran

*Marshmallow* adalah suatu jenis permen (termasuk *soft candy*) yang berbahan dasar gelatin dan gula terutama sukrosa dan beberapa tipe glukosa yang berbeda. Asal penamaan dari produk ini adalah berasal dari tanaman yang bernama *marshmallow* (*Althea officinalis*). Resep asli dari *marshmallow* adalah menggunakan ekstrak akar dari tanaman *marshmallow*. Ekstrak *marshmallow* mempunyai sifat liat dan lengket serta membentuk gel bila dicampur dengan air. Saat ini penggunaan dari ekstrak ini telah digantikan oleh gelatin yang mempunyai sifat hampir sama (Sartika, 2009).

*Marshmallow* merupakan manisan kenyal yang dicampur dengan gula, sirup glukosa, gelatin, dan bahan perasa yang diaduk hingga mengembang yang bertekstur seperti busa yang lembut dalam berbagai bentuk, aroma, dan warna. Menurut BPOM RI (2006) dalam penelitian Helvetri,dkk (2014).

*Marshmallow* akan terbentuk jika gelatin yang berfungsi sebagai *aerasi*, penstabil dan pembentuk gel dalam *marshmallow* berjalan dengan baik. Sebagian besar formula *marshmallow* menggunakan gelatin untuk meningkatkan *aerasi* dan membentuk tekstur *gelling agent* pada *marshmallow*, sehingga bila dimakan memberi kesan meleleh di dalam mulut (Ulfichatul 2014).

Menurut Tertia (2016), 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.

Menurut Fennema (1985), bahan penstabil atau *stabilizer* adalah bahan yang berfungsi untuk mempertahankan stabilitas emulsi. Cara kerja bahan penstabil adalah menurunkan tegangan permukaan dengan cara membentuk lapisan pelindung yang menyelimuti globula fase terdispersi sehingga senyawa yang tidak larut akan lebih mudah terdispersi dalam sistem dan bersifat stabil. Penambahan bahan penstabil pada makanan olahan bertujuan untuk membentuk suatu cairan dengan kekentalan yang stabil dan homogen dalam waktu yang relatif lama.

Secara umum bahan penstabil, pengental dan pembentuk gel yang larut dalam air disebut gom. Pentingnya gom dalam produk pangan adalah berdasar pada ciri suka air (hidrofilik) yang mempengaruhi struktur pangan dan sifat-sifat yang berkaitan dengan ciri tersebut. Jenis bahan penstabil yang banyak digunakan dalam industri pangan antara lain gum arab, pektin, gelatin, agar-agar, algin, karagenan, pati tapioka, maizena, CMC dan lain-lain (Tranggono, 1989).

Menurut Adriyani (2012), pada penelitian *soft candy jelly* ekstrak bunga kecombrang bahwa jenis penstabil (pektin, CMC pada konsentrasi 10%) berpengaruh terhadap warna, rasa, tekstur, tetapi tidak berpengaruh terhadap aroma.

Menurut Nadriyanti (2005), pada pembuatan *soft candy* tepung biji asam jawa penambahan pektin terbaik adalah 10%.

Pektin merupakan segolongan polimer heterosakarida yang diperoleh dari dinding sel tumbuhan darat. Wujud pektin yang diekstrak adalah bubuk putih hingga coklat terang. Penyusun utama biasanya polimer asam D-galakturonat, yang dihubungkan dengan ikatan -1,4-glikosidik. Asam galakturonat memiliki gugus karboksil yang dapat saling berikatan dengan ion Mg2+ atau Ca2+ sehingga berkas-berkas polimer menempel satu sama lain. Garam-garam Mg- atau Ca- pektin dapat membentuk gel, karena ikatan itu berstruktur *amorf* (tak berbentuk pasti) yang dapat mengembang bila molekul air terperangkap diantara ruang-ruang (Firmansyah, 2011).

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

Menurut Aini (2013) *marshmallow* dibuat dengan penambahan gelatin sebagai pembentuk *aerasi*, putih telur atau protein nabati, yang dapat memperbaiki “*whipping properties*” tekstur pada *marshmallow*. *Aerasi* dilakukan didalam suatu mixer baik secara batch mau pun kontinyu sebelum dilakukan pencetakan dan proses *Aging*. 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, Jumlah gelatin yang dibutuhkan untuk menghasilkan gel yang diinginkan berkisar antara 5-18%, tergantung dari kekerasan produk akhir yang diinginkan (Janovsky, dalam Jurnal Aini 2013).

Menurut Sartika (2009) pada pembuatan *marshmallow* dengan konsentrasi gelatin 6%, 8%, 10%, berdasarkan hasil analisis fisik dan kimia, *marshmallow* yang terbaik pada penambahan gelatin 10%, yang memiliki kekerasan 2108,07 gram/cm2, elastisitas 98,30%, densitas 0,43 gram/ml, kadar air 17,13%. Gelatin yang digunakan berasal dari kulit ikan kakap merah.

Menurut Ramdhani (2012) pada pembuatan *marshmallow* dengan perbedaan sumber gelatin, menggunakan konsentrasi gelatin 10% pada sumber gelatin ikan, sapi, dan babi. Gelatin sapi memberikan hasil tekstur yang terbaik.

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

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hariyani (2009) terhadap permen *jelly* nangka adalah variasi konsentrasi sukrosa dan gelatin. Variasi konsentrasi gelatin yang digunakan adalah 3%, 6%, 9%, hasil terbaik yang diperoleh adalah penambahan konsentrasi gelatin 9% dan konsentrasi sukrosa 60% (Hariyani dalam jurnal Verawati, 2014).

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.

Agar-agar sebagai bahan olahan rumput laut sering digunakan sebagai penstabil, pengemulsi, pembentuk gel pada produk-produk seperti permen *jelly*. Agar-agar sangat penting peranannya sebagai stabilisator (pengatur keseimbangan), *thickener* (bahan pengentalan), pembentuk gel, pengemulsi dan lain-lain. Kekentalan larutan agar-agar tergantung pada konsentrasi, temperatur pada agar-agar (Winarno, F.G, 1996).

Menurut Wulandari (2015), pada pembuatan permen lunak salak bongkok hasil produk terbaik dihasilkan dengan konsentrasi sukrosa 60% dan konsentrasi agar-agar 3%.

Menurut Putri, dkk, (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%.

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%.

Menurut Nur’aini (2013), 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-agar dengan konsentrasi 10%.

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 diair, 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 (Ratnawati, 2012).

Produk permen sebagian besar terdiri dari sukrosa dan gula lain. Konsumsi sukrosa dan fruktosa berlebihan dapat menyebabkan kegemukan dan sindrom metabolik. Gula yang akan dipakai pada produk permen ini yaitu menggunakan gula stevia dan gula jagung.

Pemanis alternatif dengan nilai kalori yang rendah sangat dibutuhkan khususnya bagi penderita diabetes melitus seperti stevia, gula jagung.

Daun stevia merupakan bahan pemanis non tebu yang memiliki kandungan senyawa glikosida diterpen dengan tingkat kemanisan antara 200-300 kali gula tebu.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3547-1994 disebutkan bahwa persyaratan mutu untuk kembang gula lunak *jelly*, jumlah gula reduksi (gula *invert*) yang digunakan maksimal sebanyak 20% dan untuk sukrosa minimal sebesar 30%. Sedangkan untuk kembang gula lunak bukan *jelly*, jumlah gula reduksi (gula *invert*) yang digunakan maksimal sebanyak 20% sedangkan untuk sukrosa minimal sebesar 35%.

Menurut Wulandari, dkk (2014), pada pembuatan velva ubi jalar orange dengan penggunaan pemanis rendah kalori yaitu menggunakan stevia 15%, madu 18% dan sorbitol 26% didapatkan penggunaan pemanis madu dan sorbitol memiliki tingkat kesukaan lebih tinggi dibandingkan pemanis stevia.

Menurut Putri, dkk (2012), pada pembuatan permen *jelly* rumput laut dengan menggunakan jenis gula yang berbeda yaitu menggunakan sukrosa, gula merah, gula jagung dan gula aren didapatkan jenis gula yang terbaik dalam pembuatan permen *jelly* rumput laut yaitu jenis gula sukrosa dengan rasa manis dan sedikit keasaman, serta warna merah muda bening dan tekstur yang kenyal dan elastis.

## 1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, maka dapat diperoleh hipotesis yaitu:

1. Jenis penstabil berpengaruh terhadap karakteristik *marshmallow* pisang ambon.
2. Jenis gula rendah kalori berpengaruh terhadap karakteristik *marshmallow* pisang ambon.
3. Interaksi jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori berpengaruh terhadap karakteristik *marshmallow* pisang ambon.

## 1.7. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan bulan Agustus 2016. Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudi No. 193 Bandung.

II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1) *Marshmallow*, (2) Penstabil, (3) Gula Rendah Kalori dan (4) Pisang Ambon.

## *Marshmallow*

Teknologi dalam pembuatan permen telah banyak dikembangkan salah satunya adalah pengembangan dari produk *soft candies* yaitu permen jenis *aerated candies*. Produk ini disebutkan dengan *aerated candies* dikarenakan adanya gas atau udara yang tertahan didalam produk permen tersebut. Jenis *aerated candies* yang paling populer adalah *marshmallow* (Koswara, dalam jurnal Ulfichatul 2014).

*Marshmallow* adalah kembang gula atau permen lunak dan beraerasi yang dibuat dari gelatin atau pektin atau agar atau gom arab, albumin telur, gula, glukosa dan gula invert (BPOM RI 2006).

*Marshmallow* adalah suatu jenis permen (termasuk *soft candy*) yang berbahan dasar gelatin dan gula terutama sukrosa dan beberapa tipe glukosa yang berbeda. Asal penamaan dari produk ini adalah berasal dari tanaman yang bernama *marshmallow* (*Althea officinalis*). Resep asli dari *marshmallow* adalah menggunakan ekstrak akar dari tanaman *marshmallow*. Ekstrak *marshmallow* mempunyai sifat liat dan lengket serta membentuk gel bila dicampur dengan air. Saat ini penggunaan dari ekstrak ini telah digantikan oleh gelatin yang mempunyai sifat hamper sama (Sartika, 2009).

*Marshmallow* merupakan sejenis makanan ringan. Produk ini bertekstur seperti busa, lembut, meleleh di dalam mulut dengan bentuk, aroma, dan warna-warni yang menarik, sehingga sangat menarik bagi anak-anak (Arintawati, 2006).



Gambar 1. *Marshmallow* (Sumber: Aini, N, (2013))

*Marshmallow* di negeri Barat tempatnya berasal disukai baik oleh anak-anak maupun orang dewasa. Marshmallow dapat dikonsumsi langsung maupun diolah terlebih dahulu, dimakan dengan atau tanpa dicampur dengan makanan lain. Cara pemanggangan merupakan cara mengolah marshmallow yang cukup populer (Arintawati, 2006).

*Marshmallow* sangat mudah meleleh sehingga hanya dengan menggunakan lilin, proses pemanggangannya dapat dengan mudah dilakukan. Tingkat pemanggangan yang dilakukan tergantung selera (Arintawati, 2006).

Pembuatan *marshmallow* pada prinsipnya, adalah menghasilkan gelembung udara secara cepat dan menyerapnya sehingga terbentuk busa yang stabil (*aerated confections*). Dalam hal ini gelatin memiliki peran yang sangat besar yaitu (1) menurunkan tegangan permukaan lapisan pertemuan udara-cairan sehingga memudahkan pembentukan busa (2) menstabilkan busa yang terbentuk dengan cara meningkatkan kekentalan (3) membentuk busa karena sifat jel nya (4) sifat koloid nya mencegah terjadinya kristalisasi gula sehingga produk yang dihasilkan lembut dan tahan lama. Syarat mutu *marshmallow* sebagai salah satu kembang gula lunak *jelly* SNI 3547-2:2008 dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel 1. Syarat mutu kembang gula lunak *jelly*

|  |  |
| --- | --- |
| Karakteristik Uji | Persyaratan mutu kembang gula lunak *jelly* |
| Rasa | Normal |
| Bau | Normal |
| Kadar air (%/bb) | Maks. 20 |
| Kadar abu (%/bb) | Maks. 3 |
| Gula reduksi (dihitung sebagai gula inversi) (%/bb) | Maks. 25 |
| Sukrosa (%/bb) | Min. 27 |
| Cemaran timbal (mg/kg) | Maks. 2,0 |
| Cemaran tembaga (mg/kg) | Maks. 2,0 |
| Cemaran timah (mg/kg) | Maks. 40 |
| Cemaran raksa (mg/kg) | Maks. 0,03 |
| Cemaran arsen (mg/kg) | Maks. 1,0 |
| Angka lempeng total (koloni/g) | Maks. 5x104 |
| Bakteri *Coliform* (APM/g) | Maks. 20 |
| *Escherichia coli* (APM/g) | ≤ 3 |
| *Salmonella* | Negatif/25 g |
| *Staphylococcus aureus* (koloni/g | Maks. 1x102 |
| Kapang dan Khamir (koloni/g) | Maks. 1x102 |

Sumber: Badan Standar Nasional, SNI nomor 02-3547-2008

Tipe marshmallow yang umum diproduksi adalah *extruded marshmallow*, *deposited marshmallow, cut marshmallow, grained marshmallow, nougat, marshmallow-meringues,* dan *biscuit and wafer – fillings*. Produk-produk tersebut berbeda dalam hal tekstur dan perbedaan formulasi dan *ingredient* (Refita, 2013).

## Penstabil

Bahan penstabil 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 (Simon, 2008).

Penstabil dan pengental sebagian besar adalah polisakarida seperti gum arab, gum guar, karboksimetilselulosa, karagenan, agar-agar, pati dan pektin. Contoh penstabil dan pengental yang bukan polisakarida adalah gelatin yang termasuk kedalam protein (Estiasih, 2009).

2.2.1. Pektin

Pektin merupakan campuran polisakarida dengan komponen utama polimer asam -D-galakturonat yang mengandung gugus metil ester pada konfigurasi atom C-2. Komponen minor berupa polimer unit-unit -L-arabinofuranosil bergabung dengan ikatan -L-(1-5). Komponen minor lainnya adalah rantai lurus dari unit-unit -D-galaktopiranosil yang mempunyai ikatan 1-4 (Hoejgaard,2004).

Pembentukan gel terjadi melalui ikatan hidrogen di antara gugus karboksil bebas dan di antara gugus hidroksil. Pektin bermetoksil rendah tidak mampu membentuk gel dengan asam dan gula tetapi membentuk gel dengan adanya ion-ion kalsium. Mekanismenya adalah adanya hubungan yang terjadi antara molekul pektin yang berdekatan dengan kation divalen membentuk struktur tiga dimensi melalui pembentukan garam dengan gugus karboksil pektin (Caplin, 2004).

Pektin dibentuk oleh satuan-satuan gula dan asam galakturonat yang lebih banyak dari pada gula sederhana, biasanya terdapat pada buah-buahan serta sayuran. Pektin larut dalam air, terutama air panas, sedangkan dalam bentuk larutan kaloidal akan berbentuk pasta. Jika pektin dalam larutan ditambah gula dan asam akan terbentuk gel. Prinsip inilah yang digunakan dalam pembentukan gel pada pembuatan selai dan *jelly* buah-buahan (Firmansyah, 2011).

Penambahan pektin ke dalam pencampuran gula dan buah lebih baik dilakukan pada suhu antara 70-77°C dari pada suhu 100°C. Hal ini disebabkan karena pada titik didih 100°C, gula akan lebih cepat larut daripada pektin sehingga memungkinkan terbentuknya gumpalan yang sukar larut (Muchtadi, 1984).

Pektin komersial juga dapat dibedakan dalam kecepatan dan suhu pembentukan gel nya. Pektin yang cepat membentuk gel memerlukan kondisi suhu 85°C, sedangkan pektin yang lambat membentuk gel memerlukan suhu kurang dari 55°C. Kebanyakan yang beredar di pasaran adalah jenis pektin yang cepat membentuk gel.

Pektin mempunyai sifat terdispersi dalam air dan seperti halnya asam pektat. Dalam bentuk garam, pektin berfungsi dalam pembuatan jeli dengan gula dan asam. Pektin dengan kandungan metoksil rendah adalah asam pektinat yang sebagian besar gugusan karboksilnya bebas tidak teresterkan. Pektin dengan metoksil rendah ini dapat membentuk gel dngan ion-ion bervalensi dua. Untuk membentuk gel pektin harus ada senyawa pendehidrasi (biasanya gula) dan harus ditambahkan asam dengan jumlah yang cocok (Heriyanto, 2012).

2.2.2. Gelatin

Gelatin adalah protein yang diperoleh dari kolagen kulit, membran, tulang dan bagian tubuh berkolagen lainnya yang berasal dari kolagen hewan mlalui proses *hidrolisis* terkontrol. Gelatin jika direndam dalam air akan mengembang dan menjadi lunak, berangsur-angsur menyerap air 5-10 kali bobot nya, gelatin larut dalam air panas dan jika di dinginkan akan membentuk gel. Gelatin merupakan produk utama dari pemecahan kolagen dengan pemanasan yang dikombinasikan dengan perlakuan asam atau alkali (Sartika, 2009).

Gelatin dalam penggunaan pembuatan permen dapat menghambat kristalisasi gula, mengubah cairan jadi padatan yang elastis, dan memperbaiki bentuk fisik dan tekstur permen yang dihasilkan. Penambahan gelatin tentu saja dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia dari produk tersebut. Salah satu faktor terpenting dalam pembentukan tekstur adalah konsentrasi gelatin dalam campuran, karena akan terbentuk udara yang terperangkap dalam *marshmallow* yang dihasilkan (Herutami, 2014).

Gelatin memiliki kekenyalan yang khas karena bersifat *gelling agent* sehingga produsen permen *jelly* lebih banyak menggunakan gelatin dari pada bahan pembentuk gel lainnya sebagai campuran produknya. Gelatin yang ada dipasaran umumnya diproduksi dari kulit atau tulang babi, tetapi saat ini telah banyak dibuat gelatin dari tulang dan kulit sapi, dalam industri makanan gelatin dapat digunakan pada pembuatan produk, salah satu nya yaitu produk *confectioner* (Herutami, 2014).

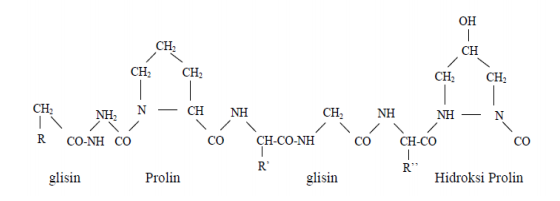
Gelatin mempunyai sifat dapat berubah secara *reversible* dari bentuk sol menjadi gel. Keadaan inilah yang membedakan gelatin dengan gel dari *alginat* dan pati karena bentuk dari gel pati atau pun *alginat* bersifat *irreversible*, gelatin digunakan dalam berbagai sektor industri dan pengolahan produk pangan, gelatin dimanfaatkan sebagai penstabil (*stabilizer*), pembentuk gel (*gelling agent*), pengikat (*binder*), pengental (*thickener*), pengemulsi (*emulsifier*), perekat (*adhesive*), pembungkus makanan yang bersifat dapat dimakan (*edible coating*) dan gelatin juga digunakan untuk produk-produk *dessert* seperti yoghurt, es krim dan *marshmallow* (Arthadana, 2011).

Standar mutu gelatin menurut SNI dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Standar Nasional Indonesia Mutu Gelatin

|  |  |
| --- | --- |
| **Karakteristik** | **Syarat** |
| Warna | Tidak berwarna |
| Bau, Rasa | Normal (diterima konsumen) |
| Kadar air | Maks. 16% |
| Kadar abu | Maks. 3,25% |
| Logam berat | Maks. 50 mg/kg |
| Arsen | Maks. 2 mg/kg |
| Tembaga | Maks. 30 mg/kg |
| Seng | Maks. 100 mg/kg |
| Sulfit | Maks. 1000mg/kg |

Sumber: Badan Standar Nasional, SNI nomor 06-3735-1995.

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 (Hasniarti 2012).

Gambar 2. Struktur Kimia Gelatin (Sumber: Winarno, (1997))

2.2.3. Agar-agar

Agar-agar dibuat dari rumput laut. Rumput laut banyak terdapat di laut yang mengelilingi Indonesia. Jenis Pangan ini mengandung unsur gizi dan sifat-sifat yang bisa menurunkan kadar kolestrol dan gula darah. Sehingga bahan pangan ini bisa mencegah terjadinya penyakit jantung, hipertensi, serta diabetes melitus (Astawan, 2007).

Agar-agar adalah produk kering tak berbentuk (amorphous) yang mempunyai sifat-sifat seperti gelatin dan merupakan hasil ekstraksi dari rumput laut jenis tertentu. Molekul agar-agar terdiri dari rantai linear galaktan. Galaktan sendiri merupakan polimer dari galaktosa (Astawan, 2007).

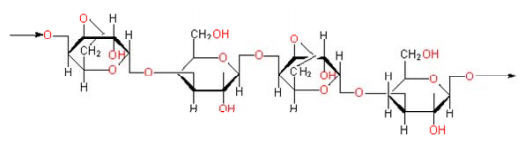
Suatu proses pembentukan produk yang menggunakan agar-agar sangat perlu diperhatikan beberapa hal yang mempengaruhi sifat gel yang terbentuk. Kadar gula dan pH mempengaruhi kekuatan gel agar-agar. Kandungan gula yang tinggi akan menghasilkan gel yang keras, namun teksturnya kurang kohesif atau dengan kata lain ikatan antara molekul-molekul gel agar-agar yang sejenis menjadi kurang kompak. Penurunan pH dapat menurunkan kekuatan gel dimana sol agar-agar akan membentuk gel pada pH 8,00-9,00 (Glicksman, 1983).

Sifat yang paling menonjol dari agar-agar adalah larut dalam air panas, yang apabila didinginkan sampai suhu tertentu akan membentuk gel, viskositas (kekentalan), *setting point* (suhu pembentukan gel), *meltig point* (suhu mencairnya gel) yang sangat menguntungkan untuk dipakai pada dunia industri pangan maupun non pangan. Pada umumnya, agar-agar digunakan untuk pembuatan puding, bahan campuran berbagai macam kue atau dimasak bersama-sama beras untuk menghasilkan nasi yang lebih pulen dan lengket (Astawan, 2007).

Fungsi utama dari agar-agar adalah sebagai pengontrol, penstabil, serta sebagai emulsi bagi industri pembuatan permen serta jenis makanan lainnya. Di Eropa dan Amerika, tepung agar-agar digunakan untuk membuat es krim, jeli, permen dan kue. Tepung agar-agar juga digunakan untuk membuat hidangan penutup dan dapat juga digunakan untuk memberikan tekstur yang lembut dan seimbang pada keju (Ratnawati, 2012).

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).

Agar-agar yang ditambahkan pada pembuatan *jelly* bertujuan untuk membentuk tekstur yang lebih baik. Fungsi utama agar-agar adalah sebagai bahan pemantap, penstabil, pengemulsi, pengental, pengisi, penjernih, pembuat gel dan lain-lain. Agar-agar digunakan pada industri makanan, yaitu untuk meningkatkan viskositas sup dan saos serta dalam pembuatan *fruit jelly* (Astawan, 2007).



Gambar 3. Struktur Kimia Agar-agar (Sumber: Winarno, (1997))

## Gula Rendah Kalori

Produk permen sebagian besar terdiri dari sukrosa dan gula lain. Konsumsi sukrosa dan fruktosa berlebihan dapat menyebabkan kegemukan dan sindrom metabolik. Gula yang akan dipakai pada produk permen ini yaitu menggunakan gula stevia dan gula jagung. Pemanis alternatif dengan nilai kalori yang rendah sangat dibutuhkan khususnya bagi penderita diabetes melitus seperti stevia, gula jagung.

2.3.1. Gula Stevia

*Stevia rebaudiana Bertoni* adalah sejenis tanaman perdu yang berasal dari Paraguay. Bermacam-macam nama untuk tanaman ini seperti *Caa-ehe, Azuca-caa, Kaa-he-e,* dan *Ca-a-yupe*. Penduduk setempat menggunakan daunnya sebagai sumber pemanis pada minuman. Pertama kali tanaman ini diberi nama *Eupatorium rebaudianum*, tetapi telah diganti namanya menjadi *Stevia rebaudiana Bertoni* (Inglett, 1978). Bertoni merupakan orang yang menemukan tanaman ini pada tahun 1890 untuk menghargai jasanya namanya diabadikan pada tanaman stevia (Anwar, 1982).

Tanaman stevia memiliki ketinggian 40-60 cm. Daunnya dapat tumbuh subur terutama di daerah berhawa sejuk pada ketinggian 600-900 m diatas permukaan laut. Tanaman stevia berkembang biak melalui bijinya dan stek. Daunnya dapat dipetik dengan memotong batangnya menjelang pohon berbunga sekitar berumur 3 bulan (Anwar, 1982).

Stevia memiliki daun dengan lebar sekitar 1 cm dengan panjang 3-7 cm memiliki banyak cabang. Bentuk daun stevia lonjong langsing dan duduk berhadapan (Sudarmadji, 1982).

Stevia mengandung senyawa apigenin, austroinulin, avicularin, beta-sitosterol, caffeic acid, kampesterol, kariofilen, sentaureidin, asam klorogenik, klorofil, kosmosiin, sinarosid, daukosterol, glikosida diterpene, dulkosid A-B, funikulin, *formic acid, gibberellic acid*, giberelin, indol-3-asetonitril, isokuersitrin, jihanol, kaempferol, kaurene, lupeol, luteolin, polistakosid, kuersetin, kuersitrin, rebaudiosid A-F, skopoletin, sterebin A-H, steviolmonosida, steviosid a-3, stigmasterol, umbelliferon, dan xantofil. Kandungan utama daun stevia terutama steviosid (4-15%), rebaudiosid A (2-4%) dan C (1-2%) serta dulkosida A (0,4-0,7%) (Raini, 2011).

Menurut Isdianti (2007) daun stevia mengandung campuran diterpen, triterpen, tanin, stigmasterol, minyak yang mudah menguap dan delapan senyawa manis diterpen glikosida. Senyawa glikosida tersebut diantaranya steviosida, rebaudiosida A, B, C, D, E dan dulcosida A dan B (Kinghorn, 1985).

Menurut Elkins (1997) dalam Isdianti (2007) glikosida merupakan senyawa organik yang mengandung senyawa gula (*glycone*) dan bukan gula (*aglycone*). *Glycone* terdiri dari unsur pokok yaitu rhamnose, fruktosa, glukosa, xylosa, arabinosa.

Stevia memiliki beberapa manfaat bagi kesehatan maupun keunggulan dibandinhgkan dengan pemanis lainnya, yaitu:

1. Beberapa glikosida dalam stevia mampu memperlebar pembuluh darah, meningkatkan eksresi natrium dan urin sehingga pada dosisi tertentu mampu menurunkan tekanan darah.
2. Stevioside dalam stevia adalah senyawa glikosida non-karbohidrat. Senyawa ini tidak dimiliki oleh sukrosa. Stevia juga memiliki sifat yang berbeda dengan sukrosa, yaitu umur peyimpanan yang panjang, stabil terhadap suhu tinggi, non fermentasi, tetapi mengandung kalori mendekati nol.
3. Stevia memiliki kandungan kalori yang sangat rendah.
4. Stevia mampu menghambat pertumbuhan bakteri *streptococcus mutans* dalam mulut karena kadar karbohidrat yang renda. *streptococcus mutans* memfermentasi gula menjadi asam. Selanjutnya asam ini akan menempel pada gigi dan menyebabkan karies dan gigi berlubang. Oleh karena itu stevia tidak menyebabkan terjadinya karies dan gigi berlubang.
5. Stevia adalah tumbuhan herbal yang mengandung vitamin yang tidak dimiliki oleh pemanis sintesis.
6. Stevia mengandung beberapa sterol dan antioksidan seperti *triterpenes,*flavonoids, dan tannis.
7. *Chlorgenic acid* dalam stevia dapat mengurangi perubahan glikogen menjadi glukosa sehingga dapat mengurangi penyerapan glukosa dalam usus. Hal ini berarti stevia dapat mengurangi kadar gula dalam darah.
8. Membantu memperbaiki pencernaan dan meredakan sakit perut

2.3.2. Gula Jagung

Gula jagung merupakan gula yang diekstraksi dari tanaman jagung. Gula jagung ini dikatakan baik bagi penderita diabetes karena termasuk kedalam jenis pemanis non-nutritif yang memiliki kadar kalori cukup rendah yang sangat bagus untuk mengontrol kadar glukosa dalam darah (Pramana, 2013).

Gula jagung memiliki karakteristik warna putih, manis seperti gula-gula lainnya. Selain itu, gula jagung kadar kalorinya rendah dibandingkan dengan gula-gula lainnya (Pramana, 2013).

Gula jagung memiliki manfaat yang cukup banyak yaitu :

1. Pemanis rendah kalori bagi penderita diabetes. Gula jagung merupakan pemanis non-nutritif yang memiliki kadar kalori cukup rendah yang sangat bagus untuk mengontrol kadar glukosa dalam darah.
2. Pemanis rendah kalori untuk makanan diet. Rendahnya kadar kalori gula jagung menyebabkan gula jagung banyak digunakan sebagai pemanis subtitusi. Gula jagung juga dapat digunakan untuk meningkatkan kenikamatan cita rasa produk-produk tertentu, tetapi hanya menghasilkan sedikit energi atau sama sekali tidak ada. Pemanis jenis ini banyak membantu dalam mengatasi kelebihan berat badan.
3. Meningkatkan cita rasa dan aroma. Dengan cita rasa dan aroma yang bersih maka tidak akan membuat cita rasa yang menyimpang apabila digunakan dalam jumlah yang sesuia.
4. Tingkat kemanisan yang lebih tinggi dari sukrosa. Gula jagung merupakan kombinasi dua jenis pemanis yaitu fruktosa dan glukosa yang saling bersiergi sehingga mempunyai tingkat kemanisan yang lebih tinggi.
5. Memperbaiki sifat-sifat fisik.
6. Memperbaiki sifat-sifat kimia.
7. Sebagai pengawet. Apabila gula ditambahkan ke dalam bahan pangan dalam konsentrasi yang tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut) sebagian air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dn aktivitas air (aw) dari bahan pangan berkurang (Pramana, 2013).

## Pisang Ambon

Pisang (*Musa spp*.) merupakan tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia, karena sifat tanaman ini mudah tumbuh di daerah tropis. Menurut Astawan (2005) dan BAPPENAS (2000) dalam penelitian Hapsari (2012), pisang buah (*Musa paradisiaca*) dapat digolongkan dalam 4 kelompok: (1) *Musa Pardisiaca var. sapientum* (Banana) yaitu pisang yang dapat langsung dimakan setelah matang atau pisang buah, contoh : susu, hijau, mas, raja, ambon kuning, ambon, barangan, dll; (2) *Musa Pardisiaca forma typiaca* (Plantain) yaitu pisang yang dapat dimakan setelah diolah terlebih dahulu, contoh : tanduk, uli, bangkahulu, kapas; (3) Pisang yang dapat dimakan setelah matang atau diolah dahulu, contoh: kepok dan raja serta; (4) *Musa Brachycarpa* yaitu jenis pisang yang berbiji dapat dimakan sewaktu masih mentah, seperti pisang batu disebut juga pisang klutuk atau pisang biji. Masing–masing kelompok pisang tersebut mempunyai fungsi dan karakteristik berbeda.

Pisang termasuk buah klimaterik sehingga mengalami kematangan sendiri. Kematangan pada pisang dapat dilihat pada perubahan warna kulit. Bersamaan dengan perubahan warna yang terjadi maka sifat fisikokimia juga akan mengalami perubahan baik itu mengalami penurunan maupun kenaikan (Sari, 2011).

Pisang merupakan komoditas buah yang sangat potensial dikembangkan untuk menunjang ketahanan pangan. Hal ini karena pisang memiliki keunggulan yang dibutuhkan, nutrisi, pelengkap, produktivitas dan kemampuan untuk mengatasi tekanan lingkungan sekitarnya untuk bertahan hidup. Produksi pisang di Indonesia menduduki tempat kelima dunia dengan besaran 3,6 juta ton atau 5 persen dari produksi dunia (Departemen Pertanian, 2006). Tingkat produktivitas pisang juga sangat tinggi dibandingkan sumber karbohidrat lainnya, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pangan alternatif pengganti beras khususnya di daerah rawan pangan (Radiya, 2012).

Banyak sekali jenis-jenis pisang yang bisa kita jumpai di negara kita ini. Salah satunya adalah pisang ambon. Seperti namanya, pisang ambon merupakan tanaman asli dari Indonesia. Saat ini, pisang ambon telah banyak dibudidayakan, baik di rumah-rumah penduduk maupun di kebun-kebun. Banyak sekali yang menyukai jenis pisang ini, karena ia memiliki rasa manis yang pas di lidah (Ana, 2015).

Pisang ambon memiliki banyak fungsi, pisang yang sudah matang dapat dikupas maupun diiris, dikeringkan dan diawetkan. Sedangkan buah masih hijau yang biasanya dicuci dengan air mendidih, dikupas, diiris untuk dijadikan makanan ringan seperti keripik. Bisa juga dikeringkan, maupun ditumbuk hingga berbentuk seperti tepung yang biasa digunakan untuk membuat roti dan bubur. Tepung pisang sangat baik untuk penyembuhan berbagai macam penyakit sistem pencernaan (enteritis atau lambung), seperti diare, disentri, maupun gangguan pencernaan lainnya (Ana, 2015).



Gambar 4. Pisang Ambon (Sumber: Ana, C, (2015))

Berbagai manfaat buah pisang ambon atau yang biasa disebut pisang hijau sangat beragam. Berikut ini beberapa manfaat pisang ambon, antara lain : sebagai sumber energi, mengobati anemia, mengurangi gangguan usus, menurunkan resiko diabetes, melancarkan sistem pencernaan, meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan mem**bantu pengobatan hipertensi (Ana, 2015).**

Pisang ambon merupakan pisang yang paling popular unuk konsumsi segar. Namun demikian, juga dapat dikonsumsi dalam bentuk keripik, sale ataupun diolah menjadi tepung. Memiliki ciri morfologi sebagai berikut:

1. Tinggi pohon hingga 3 meter dengan lingkar batang hingga 60 m, berwarna hijau dan memiliki bercak kehitaman.
2. Panjang daun hingga 3 meter dengan lebar 40-65 cm dan terkadang berlapis lilin tipis. Panjang tandan buah 40-50 cm, merunduk dan berbul halus.
3. Jantung berbentuk buat telur, kelopak berwarna ungu sebelah luar dan merah jambu sebelah dalam.
4. Sisir berjumlah 7-10 dan setiap sisir berisi 10-16 buah.
5. Buah berbentuk silinder, sedikit melengkung, panjang, dan tidak berbiji.
6. Kulit buah agak tebal.
7. Warna daging buah puti atau putih kekuningan, berasa manis, lunak, dan beraroma.
8. Berbunga pada umur 11-12 bulan dan buah masak 4-5 bulan setelah berbunga (Rukmana, 2006).

# Iii metodologi penelitian

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1) Bahan dan Alat Penelitian, (2) Metode Penelitian dan (3) Prosedur Penelitian.

## 3.1. Bahan dan Alat Penelitian

### 3.1.1. Bahan-bahan yang Digunakan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pisang ambon dari pasar Gerlong, putih telur dari pasar Gerlong, air, tepung maizena dari Setiabudhi market, jenis-jenis penstabil yaitu gelatin sapi dari PD. Sejati, pektin dari PD. Sejati dan agar-agar dari Setiabudhi market, gula rendah kalori yaitu gula stevia yang di dapat dari Depok dan gula jagung (*Tropicana Slim)* dari Setiabudhi market, sirup jagung dari Setiabudhi market dan bahan-bahan lain yang digunkan untuk analisis kimia yaitu aquadest, etanol, larutan luff schoorl, KI, larutan H2SO4, larutan Na2S2O3, amylum, larutan HCl, larutan NaOH, indikator PP.

### 3.1.2. Alat-alat yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital, *food processor*, panci kecil, spatula, sendok, mixer merk philips, baskom atau wadah, loyang, pisau, talenan, kompor dan alat-alat untuk analisis kimia yaitu botol timbang, eksikator, lemari pengering, tangkrus, bunsen, tanur, batang pengaduk, erlenmeyer, buret, labu ukur, gelas kimia, gelas ukur, phenometer.

## 3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian dibagi menjadi dua tahap meliputi penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

### 3.2.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan ini dimaksudkan untuk menentukan konsentrasi penstabil yang paling tepat yang digunakan sebagai pembuatan *marshmallow* pisang. Pada penelitian pendahuluan penstabil yang digunakan yaitu gelatin kosentrasi penstabil yang digunakan adalah 8%, 10% dan 12%.

Tabel 3. Acuan Formulasi Pembuatan *Marshmallow*

|  |  |
| --- | --- |
| **Bahan yang digunakan** | **Jumlah (%)** |
| Gelatin | 10% |
| Sukrosa | 27% |
| Glukosa | 15,5% |
| Putih telur | 6,5% |
| Air | 23% |
| Air es | 18% |

(Sumber: Sartika, (2009)).

Tabel 4. Formulasi Penelitian Pendahuluan Pembuatan *Marshmallow* Pisang

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bahan yang digunakan** | **Konsentrasi penstabil** | | |
| 8% | 10% | 12% |
| Gula stevia | 15% | 15% | 15% |
| Putih telur | 4,5% | 4,5% | 4,5% |
| Sirup Jagung | 25% | 25% | 25% |
| Bubur buah pisang | 9,5% | 7,5%% | 5,5%% |
| Air | 38% | 38% | 38% |

Selanjut nya dilakukan uji organoleptik terhadap 30 orang panelis terhadap atribut mutu warna, rasa dan tekstur.

Tabel 5. Kriteria Uji Skala Hedonik (Uji Kesukaan)

|  |  |
| --- | --- |
| **Skala Hedonik** | **Skala Numberik** |
| Sangat Suka | 6 |
| Suka | 5 |
| Agak Suka | 4 |
| Agak Tidak Suka | 3 |
| Tidak Suka | 2 |
| Sangat Tidak Suka | 1 |

(Sumber: Kartika dkk, (1988).

### 3.2.2. Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan untuk menentukan jenis penstabil yaitu pektin, gelatin dan agar-agar dan jenis gula rendah kalori yaitu gula stevia, gula jagung (*Tropicana Slim)* dan perbandingan gula stevia dan gula jagung (1:1). Perlakuan penelitian utama ditentukan dari hasil penelitian pendahuluan yang terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis dan rancangan respon.

3.2.2.1. Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan pada penelitian utama menggunakan dua faktor yaitu jenis penstabil yang dinotasikan dengan (P), yang terdiri dari 3 taraf dan jenis gula rendah kalori yang dinotasikan dengan (G), yang terdiri dari 3 taraf.

Faktor perlakuan :

1. Jenis Penstabil (P), terdiri dari 3 taraf, yaitu :
2. p1 = Pektin
3. p2 = Gelatin
4. p3 = Agar-agar
5. Jeni Gula Rendah Kalori (G), terdiri dari 3 taraf, yaitu :
6. g1 = Gula stevia
7. g2 = Gula jagung
8. g3 = Gula stevia : Gula jagung (1:1)

3.2.2.2. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x3 dan ulangan yang dilakukan sebanyak 3 kali ulangan sehingga diperoleh 27 kali percobaan. Model percobaan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

Keterangan:

= Nilai pengamatan pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i dari faktor P (jenis penstabil) dan taraf ke-j dari faktor G (jenis gula rendah kalori)

= Nilai tengah umum

Kk = Pengaruh kelompok ulangan ke-k

Pi = Pengaruh perlakuan faktor P taraf ke-i (Jenis Penstabil)

Gj = Pengaruh perlakuan faktor G taraf ke-j (Jenis gula rendah kalori).

(PG)ij = Pengaruh interaksi antara taraf ke-i faktor P (Jenis Penstabil) dan taraf ke-j faktor G (Jenis gula rendah kalori).

k = 1,2,3 (banyaknya ulangan)

= Pengaruh galat percobaan ke-i faktor P (Jenis Penstabil) dan taraf ke-j faktor G (Jenis gula rendah kalori), interaksi PG taraf ke i dan taraf ke j

i = Taraf konsentrasi Jenis Penstabil

j = Taraf konsentrasi Jenis gula rendah kalori

Model rancangan percobaan dan tata letak percobaan dapat dilihat pada tabel 6 dan tabel 7.

Tabel 6. Matrik Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial 3x3 dengan 3 kali Ulangan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Penstabil**  **(P)** | **Jenis Gula Rendah Kalori (G)** | **Kelompok Ulangan** | | |
| **1** | **2** | **3** |
| p1 (Pektin) | g1 (stevia) | p1g1 | p1g1 | p1g1 |
| g2 (gula jagung) | p1g2 | p1g2 | p1g2 |
| g3 (stevia : gula jagung) | p1g3 | p1g3 | p1g3 |
| p2 (Gelatin) | g1 (stevia | p2g1 | p2g1 | p2g1 |
| g2 (gula jagung) | p2g2 | p2g2 | p2g2 |
| g3 (stevia : gula jagung) | p2g3 | p2g3 | p2g3 |
| p3 (Agar-agar) | g1 (stevia | p3g1 | p3g1 | p3g1 |
| g2 (gula jagung) | p3g2 | p3g2 | p3g2 |
| g3 (stevia : gula jagung) | p3g3 | p3g3 | p3g3 |

Tabel 7. Tata Letak Percobaan Faktorial 3x3 dengan 3 kali Ulangan

**Kelompok Ulangan I**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| p1g2 | p3g2 | p2g3 | p1g1 | p2g2 | p3g3 | p1g3 | p2g1 | p3g1 |

**Kelompok Ulangan II**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| p1g3 | p2g1 | p3g3 | p1g2 | p2g2 | p3g2 | p3g1 | p2g3 | p1g1 |

**Kelompok Ulangan III**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| p3g2 | p2g2 | p1g2 | p3g3 | p1g3 | p1g1 | p2g1 | p3g1 | p2g3 |

3.2.2.3. Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan percobaan diatas, maka dapat dibuat analisis variasi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuaan. Tabel ANAVA dapat dilihat pada tabel 8. Selanjutnya ditemukan daerah penolakan hipotesa, yaitu :

1. Hipotesa ditolak, jika F hitung < F tabel pada taraf 5% apabila jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori tidak berpengaruh terhadap karakteristik *marshmallow* pisang.
2. Hipotesa diterima, jika F hitung > F tabel pada taraf 5% apabila jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori berpengaruh terhadap karakteristik *marshmallow* pisang, sehingga perlu dilakukan uji lanjut DUNCAN guna mengetahui sejauhmana perbedaan dari masing-masing perlakuan.

Rancangan percobaan dilakukan apabila terdapat pengaruh antara rata-rata dan masing-masing perlakuan (F hitung > F tabel) adalah melakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Tabel 8. Sidik Ragam (ANAVA)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber**  **Keseragaman** | **DB** | **Jk** | **KT** | **F hitung** | **F tabel**  **5%** |
| Kelompok  Perlakuan  Faktor P  Faktor G  Faktor PG  Galat | (r-1)  (PG-1)  (P-1)  (G-1)  (P-1)(G-1)  PG (r-1) | JKK  JKP JK(P)  JK(G)  JK(PG)  JKG | -  -  KT(P)  KT(G)  KT(PG)  KTG | -  -  KT(P)/ KTG  KT(G)/ KTG  KT(PG)/ KTG  - |  |
| Total | rPG-1 | JKT | - | - | - |

Sumber : Gaspersz, (1995).

3.2.2.4. Rancangan Respon

Rancangan respon yang dilakukan pada penelitian utama untuk produk *marshmallow* pisang terdiri dari respon fisik, kimia dan respon orgaoleptik.

a. Respon Fisik

Respon fisik yang dilakukan adalah kekenyalan terhadap *marshmallow* dengan menggunakan penetrometer.

b. Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan terhadap produk *marshmallow* pisang adalah kadar gula pereduksi dengan metode Luff Schoorl (AOAC,1995), penentuan kadar abu dengan menggunakan metode Gravimetri, penentuan kadar air dengan menggunakan metode Gravimetri (SNI, 2008).

1. Respon Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan dari panelis terhadap produk. Uji organoleptik ini dilakukan dengan metode penerimaan yaitu skala hedonik, dimana kriteria penilaian berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap produk *marshmallow* pisang.

Uji organoleptik terhadap produk-produk *marshmallow* pisang, dilakukan oleh 30 orang panelis dengan parameter yang digunakan dalam uji organoleptik ini meliputi atribut warna, tekstur, aroma dan rasa.

## 3.3. Prosedur Penelitian

Prosedur pembuatan *marshmallow* pisang yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

### 3.3.1. Prosedur Penelitian Pendahuluan

Prosedur penelitian pendahuluan pada pembuatan *marshmallow* pisang yaitu menentukan konsentrasi penstabil. Adapun tahapan-tahapan nya adalah sebagai berikut :

1. Persiapan dan penimbangan Bahan

Persiapan bahan yang dilakukan adalah penimbangan semua bahan-bahan yang akan digunakan untuk proses pembuatan *marshmallow*, diantaranya yaitu gula jagung, putih telur, air, gelatin, dan pisang yang melalui proses pengupasan terlebih dahulu kemudian dilakukan penimbangan.

1. Pembuatan bubur pisang

Setelah pengupasan dan ditimbang sesuai kebutuhan kemudian pisang dihancurkan menggunakan food procesor sehingga dihasilkan bubur buah.

1. Pembentukan Gel

Gelatin terlebih dahulu dibiarkan terendam pada air dengan suhu 27○C yang telah disiapkan, hal ini dilakukan agar gelatin lebih mengembang dan membentuk gel.

1. Pelarutan bahan

Proses pelarutan bahan dilakukan dengan cara mencampurkan gula stevia, air dan sirup jagung yang kemudian dipanaskan pada suhu 80oC selama 7 menit sampai semua bahan larut dan lebih mengental.

1. Pencampuran dan Pengocokan

Putih telur dilakukan pengocokan menggunakan mixer hingga mengembang, lalu gelatin, bubur buah dan larutan gula yang masih panas dimasukan dan lakukan kembali pengocokan hingga tercampur merata dan adonan mengembang. Pada proses ini kurang lebih berlangsung selama 15 menit.

1. Pencetakan

Adonan yang telah dilakukan pengocokan kemudian dituangkan ke cetakan atau loyang yang telah dilapisi pati maizena.

1. *Aging*

Setelah dilakukan pencetakan kemudian adonan dilakukan proses *aging* kurang lebih selama 5 jam pada suhu kamar hingga didapatkan tekstur *marshmallow* yang telah kaku.

1. Pemotongan

Proses ini dilakukan dengan memotong *marshmallow* menjadi ukuran 3x4 cm.

1. Pelapisan

Tahap akhir pembuatan *marshmallow* yaitu pelapisan. Hal ini dilakukan untuk mengurangi kadar air di permukaan *marshmallow* sehingga tidak lengket. Pelapisan dilakukan menggunakan pati maizena dan tepung gula. Setelah selesai kemudian dilakukan pengamatan uji organoleptik dengan menggunakan uji hedonik terhadap atribut warna, tekstur dan rasa.

### 3.3.2. Prosedur Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori yang ditambahkan pada pembuatan *marshmallow* pisang. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut:

1. Persiapan dan penimbangan Bahan

Persiapan bahan yang dilakukan adalah penimbangan semua bahan-bahan yang akan digunakan untuk proses pembuatan *marshmallow*, diantaranya yaitu gula jagung, gula stevia, putih telur, air , pektin, gelatin, agar-agar dan pisang yang melalui proses pengupasan terlebih dahulu kemudian dilakukan penimbangan.

1. Pembuatan bubur pisang

Setelah pengupasan dan ditimbang sesuai kebutuhan kemudian pisang dihancurkan menggunakan food procesor sehingga dihasilkan bubur buah.

1. Pembentukan gel

Penstabil yang digunakan pada penelitian utama yaitu pektin, gelatin dan agar-agar, setelah mendapatan konsentrasi terbaik dari penelitian pendahuluan. kemudian pembentukan gel gelatin dilakukan dengan merendam gelatin pada air dengan suhu 27○C agar gelatin lebih mengembang dan membentuk gel, sedangkan untuk pektin, agar-agar dilarutkan terlebih dahulu pada suhu 50oC selama 5 menit kemudian dilanjutkan ke proses pencampuran.

1. Pelarutan bahan

Proses pelarutan bahan dilakukan dengan cara mencampurkan gula rendah kalori (stevia, gula jagung dan stevia:gula jagung), sirup jagung dan air yang kemudian dipanaskan pada suhu 80oC selama 7 menit sampai semua bahan larut dan lebih mengental.

1. Pencampuran dan Pengocokan

Putih telur dilakukan pengocokan menggunakan mixer hingga mengembang, lalu bubur buah, penstabil yang telah dilarutkan dan larutan gula yang masih panas dimasukan kemudian lakukan kembali pengocokan hingga tercampur merata dan adonan mengembang hingga merata. Pada proses ini kurang lebih berlangsung selama 15 menit hingga adonan membentuk seperti busa yang lebih kental.

1. Pencetakan

Adonan yang telah dilakukan pengocokan kemudian dituangkan ke cetakan atau loyang yang telah dilapisi pati maizena.

1. *Aging*

Setelah dilakukan pencetakan kemudian adonan dilakukan proses *aging* kurang lebih selama 5 jam pada suhu kamar hingga didapatkan tekstur *marshmallow* yang telah kaku.

1. Pemotongan

Proses ini dilakukan dengan memotong *marshmallow* menjadi ukuran 3x4 cm.

1. Pelapisan

Tahap akhir pembuatan *marshmallow* yaitu pelapisan. Hal ini dilakukan untuk mengurangi kadar air di permukaan *marshmallow* sehingga tidak lengket. Pelapisan dilakukan menggunakan pati maizena dan tepung gula. Setelah selesai kemudian dilakukan analisis fisik yaitu kekenyalan dengan menggunakan penetrometer, dilakukan pengamatan uji organoleptik dengan menggunakan uji hedonik terhadap atribut warna, aroma, tekstur dan rasa dan analisis kimia yaitu analisis kadar gula pereduksi dengan metode luff schoolr, penentuan kadar air dengan menggunakan metode gravimetri (SNI, 2008) dan penentuan kadar abu dengan metode gravimetri yang dilakukan dilaboratorium Penelitian Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung.

Pengupasan

Penghancuran dengan *food procesor*

Pencampuran

t = 15 menit

Pencetakan

Aging

t = 5 jam

Pemotongan (3x4 cm)

Pelapisan

Respon Organoleptik

(Warna, Tekstur dan Rasa)

Pelarutan dan Pemasakan

T = 80◦C

t = 7 menit

Pembentukan gel

T = 27◦C

t = 5 menit

Pengocokan

Gambar 5. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Penentuan Konsentrasi Penstabil

Pengupasan

Penghancuran dengan *food procesor*

Pencampuran

t = 15 menit

Pencetakan

Aging

t = 5 jam

Pemotongan (3x4 cm)

Pelapisan

Respon Fisik:

1. Kekerasan

Respon Kimia:

1. Analisis kadar gula

2. Analisis vitamn c

3. Analisis kadar air

Pelarutan dan Pemasakan

T = 80◦C

t = 7 menit

Pembentukan gel

T = 50◦C

t = 5 menit

Pengocokan

Respon organoleptik:

1. Uji hedonik

Gambar 6. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan *Marshmallow* Pisang

# IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan mengenai: (4.1) Penelitian Pendahuluan dan (4.2) Penelitian Utama.

## 4.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui penambahan konsentrasi penstabil yang tepatsehingga dihasilkan *marshmallow* yang paling baik pada produk serta dapat mewakili produk yang disukai oleh konsumen. Produk yang terpilih diperoleh dari hasil uji organoleptik dengan menggunakan metode uji hedonik yang melibatkan 30 orang panelis serta parameter uji yang digunakan terhadap produk adalah warna, tekstur dan rasa.

Tabel 9. Hasil Organoleptik Penentuan Konsentrasi Penstabil Pada Penelitian Pendahuluan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Konsentrasi penstabil | Parameter | | | Total Rata- rata |
| Warna | Tekstur | Rasa |
| 8 % (780) | 3,77 (a) | 4,43 (a) | 4,03 (a) | 12,23 |
| 10 % (241) | 4,50 (b) | 4,77 (b) | 4,17 (a) | 13,44 |
| 12 % (985) | 4,30 (b) | 4,17 (a) | 4,13 (a) | 12,60 |

Keterangan: Setiap huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5%.

Tabel 9. Menunjukkan hasil pengamatan uji hedonik terhadap warna, tekstur dan rasa, yang paling banyak disukai oleh konsumen adalah penggunaan penstabil pada konsentrasi 10%dibandingkan dengan penstabil pada konsentrasi 8% dan 12% terutama perbedaannya dapat dilihat dalam hal tekstur.

Penelitian pendahuluan yang dilakukan dengan menggunakan jenis penstabil gelatin, dari hasil penelitian pendahuluan didapatkan hasil produk pada konsentrasi penstabil 8% *marshmallow* memiliki tekstur yang kurang kenyal, sedangkan pada konsentrasi penstabil 12% *marshmallow* memliki tekstur yang keras.

Konsentrasi 8% Konsentrasi 10% Konsentrasi 12%

Gambar 7. *Marshmallow* dengan Macam-macam Konsentrasi Penstabil

Uji hedonik atau uji kesukaan ini merupakan pengujian dimana panelis akan mengemukakan responnya yang berupa senang atau tidak senang terhadap sifat bahan atau produk yang diuji. Pada pengujian ini setiap panelis diminta untuk mengemukakan pendaatnya secara spontan, tanpa membandingkan dengan sampel standar atau sampel-sampel yang diuji sebelumnya (Kartika, 1988).

Tekstur merupakan faktor penting dalam menentukan mutu produk *marshmallow*, karena produk yang baik dapat dilihat secara fisik yaitu *marshmallow* yang memiliki tekstur yang kenyal, oleh karena itu sampel dengan konsentrasi penstabil 10%merupakan sampel terpilih dan digunakan dalam penelitian utama.

Kekenyalan adalah salah satu parameter tekstur yang dijadikan sebagai dasar pilihan bagi konsumen terhadap produk makanan tertentu, salah satunya adalah *soft candy* atau *jelly candy*. Pengujian kesukaan terhadap parameter kekerasan dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kekenyalan dari suatu produk yang disukai panelis. Tingkat kekeyalan adalah gaya tekan yang mula-mula menyebabkan deformasi produk, baru kemudian memecahkan produk setelah produk tersebut mengalami deformasi bentuk (Soekarto, 1990).

Kekenyalan merupakan bagian dari karakteristik tekstur, dimana pengertian tekstur sendiri adalah sifat karakteristik bahan pangan yang berkaitan dengan ketegaran, kekentalan, kekerasan, daya oles, dan kekenyalan. Selain itu penambahan gelatin juga berpengaruh terhadap kekenyalan produk permen jelly (Winarno, 1997).

## 4.2. Penelitian Utama

Penelitian utama bertujuan untuk menentukan jenis penstabil yang konsentrasinya didapat dari penelitian pendahuluan dan jenis gula rendah kalori dalam pembuatan *marshmallow* pisang ambon, yang kemudian dianalisis dengan menggunakan respon kimia, respon fisik dan organoleptik. Respon kimia yang dilakukan meliputi analisis kadar air menggunakan metode gravimetri, analisis kadar abu menggunakan metode gravimetri dan analisis kadar gula reduksi menggunakan metode Luff Schoorl. Respon fisik yang dilakukan yaitu kekenyalan terhadap marshmallow dengan menggunakan phenetrometer. Respon organoleptik dilakukan berdasarkan tingkat kesukaan panelis (hedonik) terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa.

### 4.2.1. Respon Kimia

#### 4.2.1.1. Kadar Air

Berdasarkan hasil analisis variansi menunjukkan bahwa jenis penstabil berpengaruh nyata terhadap kadar air *marshmallow* pisang ambon. Sementara itu, jenis gula rendah kalori dan interaksi jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air *marshmallow* pisang ambon. Pengaruh jenis penstabil terhadap kadar air *marshmallow* pisang ambon dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Jenis Penstabil terhadap Kadar Air *Marshmallow* Pisang Ambon

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jenis Penstabil** | **Rata-Rata Kadar Air (%)** | **Taraf Nyata 5%** |
| p1(pektin) | 41,22 | c |
| p2 (gelatin) | 25,06 | a |
| p3 (agar-agar) | 27,64 | b |

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

Tabel 10 menunjukkan bahwa jenis penstabil yang berbeda berpengaruh terhadap kadar air *marshmallow* pisang ambon, dimana perlakuan p1 (jenis penstabil pektin) berbeda nyata dengan perlakuan p2 (jenis penstabil gelatin) dan p3 (jenis penstabil agar-agar).

Nilai rata-rata kadar air *marshmallow* pisang ambon yang dihasilkan berkisar antara 24,617% - 31,667%. Sementara itu, menurut SNI 3547-2:2008 batas maksimum kadar air yang terkandung dalam kembang gula lunak jelly adalah 20% b/b.

Air merupakan komponen penting dalam bahan pangan, karena dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur dan cita rasa bahan makanan. Kandungan air dalam bahan makanan juga ikut menentukan “*acceptability”*, kesegaran dan daya tahan bahan makanan tersebut. Sebagian besar dari perubahan-perubahan bahan makanan terjadi dalam media air yang ditambahkan atau berasal dari bahan itu sendiri (Winarno, 2002). Kadar air dalam bahan makanan perlu ditetapkan, karena semakin tinggi kadar air yang terkandung dalam suatu bahan makanan, semakin besar pula kemungkinan makanan atau bahan pangan tersebut cepat rusak (Desresier, 1988).

Jenis penstabil gelatin menghasilkan *marshmallow* pisang ambon dengan nilai rata-rata kadar air terendah. 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.

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 gel nya 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* pisang ambon melebihi batas maksimum yang ditetapkan SNI, hal ini terjadi karena dalam pengolahannya menggunkan bubur buah sehingga meningkatkan kandungan air dalam produk *marshmallow* pisang ambon.

#### 4.2.1.2. Kadar Gula Reduksi

Berdasarkan hasil analisis variansi menunjukkan bahwa jenis gula rendah kalori berpengaruh nyata terhadap kadar gula reduksi *marshmallow* pisang ambon. Sementara itu, jenis penstabil dan interaksi jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori tidak berpengaruh nyata terhadap kadar gula reduksi *marshmallow* pisang ambon. Pengaruh jenis gula rendah kalori terhadap kadar gula reduksi *marshmallow* pisang ambon dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh Jenis Gula Rendah Kalori terhadap Kadar Gula Reduksi *Marshmallow* Pisang Ambon

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jenis Gula Rendah Kalori** | **Rata-Rata Kadar gula reduksi (%)** | **Taraf Nyata 5%** |
| g1 (stevia) | 6,007 | a |
| g2 (gula jagung) | 7,483 | c |
| g3 (stevia:gula jagung) | 6,750 | b |

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

Tabel 11 menunjukkan bahwa jenis gula rendah kalori berpegaruh terhadap kadar gula reduksi *marshmallow* pisang ambon, dimana perlakuan g1 (stevia) berbeda nyata dengan perlakuan g2 (gula jagung) dan g3 (stevia:gula jagung).

Nilai rata-rata kadar gula reduksi *marshmallow* pisang ambon yang dihasilkan berkisar antara 5,823% - 7,647%. Sementara itu, menurut SNI 3547-2:2008 batas maksimum kadar gula reduksi yang terkandung dalam kembang gula lunak jelly adalah 25% b/b.

Jenis gula rendah kalori stevia menghasilkan *marshmallow* pisang ambon dengan nilai rata-rata kadar gula reduksi terendah. Gula atau bahan pemanis merupakan bahan utama dalam pembuatan *marshmallow*. Gula bisa berasal dari tebu, bit dan dari pati dan gula tersedia dalam berbagai bentuk mulai dari padatan kristal, tepung, hingga bentuk cair atau sirup dengan tingkat yang berbeda-beda (Knehr, 2005).

Menurut Soraya (2010), stevia menunjukan rasa manis dengan tingkat kemanisan 300 kali rasa manis sukrosa. Di samping itu stevia mempunyai nilai kalori yang rendah, sehingga cocok untuk dikonsumsi oleh orang yang mengidap diabetes dan orang yang sedang melakukan diet. Stevia tidak bersifat racun, sehingga aman untuk di konsumsi. Gula stevia yang digunakan pada pembuatan *marshmallow*  pisang ambon akan membuat produk memiliki kadar gula yg rendah tetapi lebih manis dari *marshmallow* pada umumnya.

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 [keton 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.

#### 4.2.1.3. Kadar Abu

Berdarsarkan hasil analisis variasi (ANAVA) jenis penstabil dan jenis gula rendah kaloritidak berpengaruhterhadap kadar abu *marshmallow* pisang ambon dan tidak terjadi interaksi antara masing-masing faktor.

Nilai rata-rata kadar abu *marshmallow* pisang ambon yang dihasilkan berkisar antara 0,960% - 1,070%. Sementara itu, menurut SNI 3547-2:2008 batas maksimum kadar abu yang terkandung dalam kembang gula lunak jelly adalah 3% b/b.

Abu adalah residu anorganik dari proses pembakaran atau oksidasi komponen organik bahan pangan. Kadar abu total adalah bagian dari analisis proksimat yang bertujuan untuk mengevaluasi nilai gizi suatu produk atau bahan pangan terutama total mineral (Saputra, 2012).

Penentuan kadar abu total dapat digunakan untuk berbagai tujuan, antara lain untuk menentukan baik atau tidaknya suatu pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan dan sebagai penentu prameter nilai gizi suatu bahan makanan (Astuti, 2012).

Kandungan abu juga dapat digunakan untuk memperkirakan kandungan dan keaslian bahan yang digunakan. Kadar abu sebagai parameter nilai gizi, contohnya pada analisis kadar abu tidak larut asam yang cukp tinggi menunjukan adanya kontaminan atau bahan pengotor pada makanan (Astuti, 2012).

### 4.2.2. Respon Fisik

#### 4.2.2.1. Kekenyalan

Tekstur merupakan segi penting dari suatu mutu makanan, kadang-kadang lebih penting dari pada rasa, bau dan warna. Selain itu tekstur juga dapat mempengaruhi citra makanan tersebut. Tekstur paling penting pada makanan lunak dan makanan renyah. Ciri yang paling sering diacu adalah kekenyalan atau kekerasan (deMan, 1997).

Berdasarkan hasil analisis variansi menunjukkan bahwa jenis penstabil, jenis gula rendah kalori dan interaksi antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori berpengaruh nyata terhadap kekenyalan *marshmallow* pisang ambon. Pengaruh jenis penstabil, jenis gula rendah kalori dan interaksi antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori terhadap kekenyalan *marshmallow* pisang ambon dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Pengaruh Interaksi Jenis Penstabil dan Jenis Gula Rendah Kalori terhadap Kekenyalan *Marshmallow* Pisang Ambon

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Penstabil** | **Jenis Gula Rendah Kalori** | | |
| **g1 (stevia)** | **g2 (gula jagung)** | **g3 (stevia:gula jagung)** |
| **p1 (pektin)** | A | A | A |
| 31,923 | 31,533 | 31,510 |
| b | A | a |
| **p2 (gelatin)** | C | C | C |
| 38,413 | 37,280 | 37,203 |
| b | A | a |
| **p3 (agar-agar)** | B | B | B |
| 33,003 | 35,600 | 36,170 |
| a | B | c |

Keterangan : Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca arah vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata menurut uji *Duncan* pada taraf 5%.

Tabel 12 menunjukkan bahwa dengan jenis gula rendah kalori yang berbeda terhadap jenis penstabil yang tetap terjadi penurunan yang signifikan terhadap kekenyalan *marshmallow* pisang ambon, pada p1 (pektin), p2 (gelatin). Tetapi pada p3 (agar-agar), pada jenis gula rendah kalori yang berbeda terjadi peningkatan terhadap kekenyalan *marshmallow* pisang ambon.

Nilai rata-rata kekenyalan *marshmallow* pisang ambon yang dihasilkan berkisar antara 31,510 mm/10/g - 38,413 mm/10/g. Interaksi antara jenis penstabil gelatin dan gula rendah kalori stevia menghasilkan *marshmallow* pisang ambon dengan nilai rata-rata kekenyalan paling tinggi. Menurut standar, nilai kekenyalan untuk *marshmallow* komersil yaitu 51,08 mm/10/g. Tetapi data yang didapat dari analisis kekenyalan *marshmallow* pisang ambon kurang dari standar yang ditetapkan.

Nilai kekenyalan yang kurang dari standar pada produk yang dihasilkan dapat disebabkan oleh formulasi bahan dan proses pembuatan. Formulasi bahan permen marshmallow seperti gelatin, sirup jagung, gula rendah kalori dan air mempengaruhi nilai kekenyalan permen. Rendahnya jumlah udara yang terperangkap dalam permen saat pengocokan menyebabkan permen memiliki kekenyalan yang kurang. Fungsi gelatin sebagai stabilizer dapat membentuk lapisan gel yang mengikat molekul air sehingga marshmallow yang terbentuk menjadi kaku dan kenyal. Kekuatan gel yang dibentuk oleh gelatin dipengaruhi oleh konsentrasi gelatin, asam, alkali dan panas. Selain itu penambahan pisang yang memiliki pH yang cenderung sedikit asam yang mempengaruhi kekuatan gel yang dibentuk secara signifikan. Keasaman pada adonan permen dapat mengurangi kekuatan gel yang terbentuk sehingga perlu meningkatkan konsentrasi gelatin yang digunakan (Jalasena, 2015).

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 atau film yang menangkap gelembung-gelembung udara yang terbentuk. Dengan demikian jenis bahan penstabil menghasilkan kekenyalan yang berbeda-beda (Tantri, 2008).

Menurut Jalasena (2015), Kekenyalan menggambarkan elastisitas permen marshmallow dengan memberikan gaya luar pada permen. Kekenyalan berkaitan dengan nilai kekuatan gel yang dibentuk oleh gelatin. Produk dengan nilai kekenyalan rendah lebih cenderung memiliki tekstur yang kurang kokoh. Konsistensi pembentuk gel yang terlalu sedikit menyebabkan jaringan tidak kuat menahan cairan gula sehingga menyebabkan permen mengalami sineresis dan menghasilkan kadar air yang tinggi.

Banyak instrumen yang bisa digunkan untuk melakukan pengukuran tekstur. Semua instrumen menggunakan tekanan tetap yang diketahui dan mengukur deformasi dan mengukur tekanan. Penetrometer tersedia dalam berbagai jenis dengan satuan mm/10/g kedalaman penembusan.

Prinsip kerja penetrometer adalah mengukur kedalaman tusukan dari jarum penetrometer per bobot beban terutama dalam waktu tertentu (mm/det/g). Semakin dalam tusukan atau semakin besar nilai kekenyalan permen maka permen tersebut semakin lunak.

### 4.2.3. Respon Organoleptik

#### 4.2.3.1. Warna

Warna suatu bahan makanan memegang peranan penting terhadap penerimaan selera konsumen. Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak dan memiliki tekstur yang baik tidak akan menarik untuk dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya.

Berdasarkan hasil analisis variansi menunjukkan bahwa jenis penstabil dan interaksi antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori berpengaruh nyata terhadap karakteristik warna *marshmallow* pisang ambon. Sementara itu, jenis gula rendah kalori tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik warna *marshmallow* pisang ambon. Pengaruh jenis penstabil dan interaksi antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori terhadap karakteristik warna *marshmallow* pisang ambon dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Pengaruh Interaksi Jenis Penstabil dan Jenis Gula Rendah Kalori terhadap Karakteristik Warna *Marshmallow* Pisang Ambon

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Penstabil** | **Jenis Gula Rendah Kalori** | | |
| **g1 (stevia)** | **g2 (gula jagung)** | **g3 (stevia:gula jagung)** |
| **p1 (pektin)** | B | A | A |
| 2,633 | 2,478 | 2,500 |
| b | A | a |
| **p2 (gelatin)** | C | C | C |
| 4,156 | 3,578 | 3,822 |
| c | A | b |
| **p3 (agar-agar)** | A | B | B |
| 2,444 | 2,700 | 2,722 |
| a | B | b |

Keterangan : Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca arah vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata menurut uji *Duncan* pada taraf 5%.

Tabel 13 menunjukkan bahwa dengan jenis penstabil yang berbeda terhadap jenis gula rendah kalori yang tetap terjadi penurunan tingkat kesukaan warna *marshmallow* pisang ambon pada g2 (gula jagung), tetapi terjadi peningkatan kembali pada g3 (stevia:gula jagung) terhadap tingkat kesukaan warna *marshmallow* pisang ambon.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap karakteristik warna dari *marshmallow* pisang ambon yang dihasilkan berkisar antara 2,444- 4,156. Interaksi antara jenis penstabil gelatin dan gula rendah kalori stevia menghasilkan *marshmallow* pisang ambon dengan kisaran nilai yang paling tinggi yaitu 4 atau berada pada respon agak suka terhadap karakteristik warna.

Warna *marshmallow* pisang ambon berwarna putih kekuningan disebabkan karena penambahan bubur buah pisang, selain itu penstabil yang ditambahkan dimana gelatin memiliki warna putih kekuningan dan agar-agar yang digunakan berwarna putih. Warna produk yang dihasilkan dari setiap perlakuan berbeda-beda. Warna yang dihasilkan oleh *marshmallow* pisang ambon disebabkan karena pengaruh interaksi antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori. Warna marshmallow dengan penambahan jenis penstabil pektin memiliki warna yang sangat berbeda dibandingkan dengan warna *marshmallow*  dengan penambahan penstabil gelatin dan agar-agar.

Warna merupakan suatu sifat bahan yang dianggap berasal dari penyerapan spektrum sinar, begitu juga sifat kilap dari bahan dipengaruhi oleh sinar, terutama sinar pantul. Warna bukan merupakan suatu zat atau benda melainkan suatu sensasi seseorang oleh karena adanya rangsangan dari seberkas energi radiasi yang jatuh ke indra atau retina mata. Timbulnya warna dibatasi oleh faktor terdapatnya sumber sinar, pengaruh tersebut terlihat apabila suatu bahan dilihat ditempat yang suram dan ditempat yang gelap akan memberikan perbedaan yang menyolok (Kartika, dkk, 1988).

#### 4.2.3.2. Aroma

Berdasarkan hasil analisis variansi menunjukkan bahwa jenis penstabil dan interaksi antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori berpengaruh nyata terhadap karakteristik aroma *marshmallow* pisang ambon. Sementara itu, jenis gula rendah kalori tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik aroma *marshmallow* pisang ambon. Pengaruh jenis penstabil dan interaksi antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori terhadap karakteristik aroma *marshmallow* pisang ambon dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh Interaksi Jenis Penstabil dan Jenis Gula Rendah Kalori terhadap Karakteristik Aroma *Marshmallow* Pisang Ambon

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Penstabil** | **Jenis Gula Rendah Kalori** | | |
| **g1 (stevia)** | **g2 (gula jagung)** | **g3 (stevia:gula jagung)** |
| **p1 (pektin)** | A | A | A |
| 2,722 | 2,767 | 2,711 |
| a | B | a |
| **p2 (gelatin)** | B | C | C |
| 4,356 | 3,789 | 3,878 |
| c | A | b |
| **p3 (agar-agar)** | A | B | B |
| 2,733 | 3,089 | 2,778 |
| a | C | b |

Keterangan : Rata-rata perlakuan yang ditandai huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca arah vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata menurut uji *Duncan* pada taraf 5%.

Tabel 14 menunjukkan bahwa dengan jenis penstabil yang berbeda terhadap jenis gula rendah kalori yang tetap terjadi peningkatan tingkat kesukaan aroma *marshmallow* pisang ambon pada g2 (gula jagung) p1 (pektin) dan g2 (gula jagung) p3 (agar-agar), tetapi terjadi penurunan tingkat kesukaan aroma pada g3 (stevia:gula jagung) p1 (pektin) dan p3 (agar-agar). Sedangkan pada g2 (gula jagung) p2 (gelatin) terjadi penurunan tingkat kesukaan aroma, tetapi terjadi peningkatan kembali pada g3 (stevia:gula jagung) terhadap tingkat kesukaan aroma *marshmallow* pisang ambon.

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap karakteristik aroma dari *marshmallow* pisang ambon yang dihasilkan berkisar antara 2,711 - 4,356. Interaksi antara jenis penstabil gelatin dan gula rendah kalori stevia menghasilkan *marshmallow* pisang ambon dengan kisaran nilai yang paling tinggi yaitu 4 atau berada pada respon agak suka terhadap karakteristik aroma.

Produk *marshmallow* yang dihasilkan memberikan aroma pisang, hal itu dikarenkan adanya penggunaan bubur buah pisang. Namun adanya penambahan jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori pada setiap perlakuan memberikan aroma yang berbeda-beda sehingga menutupi aroma tersebut, dimana penambahan penstabil dan gula rendah kalori dapat mempengaruhi aroma dari produk.

Menurut Piccone (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.

Hidrokoloid karbohidrat memiliki pengaruh nyata terhadap aroma bahan pangan. Setiap jenis hidrkoloid memiliki polaritas dan volatilitas yang berbeda sehingga pengaruhnya terhadap aroma dapat berbeda pula. Karbohidrat mampu untuk menyerap uap dari lingkungan dan menahannya bahkan selama pengeringan merupakan sifat penting yang dapat dipergunakan untuk meningkatkan mutu aroma sistem bahan makanan (Tantri, 2008).

Aroma dapat dihasilkan karena adanya senyawa volatil (mudah menguap)di dalam bahan dan dibawa oleh udara dan masuk kedalam rongga hidung (deMan, 1997). Menurut Winarno (1997), menyatakan bahwa penilaian terhadap aroma dipengaruhi oleh faktor psikis dan fisiologis yang menimbulkan pendapat yang berlainan, aroma suatu bahan pangan sangat erat kaitannya dengan volatilitas bahan tersebut, dimana senyawa volatil cepat menguap dan mudah teroksidasi apabila dalam keadaan suhu tinggi dan pemanasan dengan waktu yang lama.

#### 4.2.3.3. Tekstur

Berdasarkan hasil analisis variansi menunjukkan bahwa jenis penstabil berpengaruh nyata terhadap karakteristik tekstur *marshmallow* pisang ambon. Sementara itu, jenis gula rendah kalori dan interaksi antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik tekstur *marshmallow* pisang ambon. Pengaruh jenis penstabil terhadap karakteristik tekstur *marshmallow* pisang ambon dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Pengaruh Jenis Penstabil terhadap Karakteristik Tekstur *Marshmallow* Pisang Ambon

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jenis Penstabil** | **Rata-Rata Penilaian** | **Taraf Nyata 5%** |
| p1 (pektin) | 2,548 | a |
| p2 (gelatin) | 4,041 | c |
| p3 (agar-agar) | 2,815 | b |

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

Tabel 15 menunjukkan bahwa jenis penstabil berpengaruh terhadap karakteristik tekstur *marshmallow* pisang ambon dengan perlakuan p2 (jenis penstabil gelatin) berbeda nyata dengan perlakuan p3 (jenis penstabil agar-agar) dan p1 (jenis penstabil pektin).

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap karakteristik tekstur dari *marshmallow* pisang ambon yang dihasilkan berkisar antara 2,411- 4,322. Jenis penstabil gelatin menghasilkan *marshmallow* pisang ambon dengan kisaran nilai yang paling tinggi yaitu 4 atau berada pada respon agak suka terhadap karakteristik tekstur.

*Marshmallow* yang menggunkan penstabil gelatin memiliki tekstur yang kenyal, sedangkan *marshmallow* yang menggunakan penstabil pektin tekstur yang dihasilkan rapuh dan *marshmallow* yang menggunakan penstabil agar-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*.* (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 jelly karena gelatin mempunyai konsistensi yang lunak dan bersifat seperti karet, sedangkan jelly agar-agar bersifat lunak dengan tekstur rapuh (Nurhasanah, 2011).

#### 4.2.3.4. Rasa

Berdasarkan hasil analisis variansi menunjukkan bahwa jenis penstabil berpengaruh nyata terhadap karakteristik rasa *marshmallow* pisang ambon. Sementara itu, jenis gula rendah kalori dan interaksi antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik rasa *marshmallow* pisang ambon. Pengaruh jenis penstabil terhadap karakteristik rasa *marshmallow* pisang ambon dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Pengaruh Jenis Penstabil terhadap Karakteristik Rasa *Marshmallow* Pisang Ambon

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jenis Penstabil** | **Rata-Rata Penilaian** | **Taraf Nyata 5%** |
| p1 (pektin) | 2,696 | a |
| p2 (gelatin) | 3,881 | b |
| p3 (agar-agar) | 2,715 | a |

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

Tabel 16 menunjukkan bahwa jenis penstabil berpengaruh terhadap karakteristik rasa *marshmallow* pisang ambon dengan perlakuan p2 (jenis penstabil gelatin) berbeda nyata dengan perlakuan p3 (jenis penstabil agar-agar) dan p1 (jenis penstabil pektin).

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap karakteristik rasa dari *marshmallow* pisang ambon yang dihasilkan berkisar antara 2,533-4,267. Jenis penstabil gelatin menghasilkan *marshmallow* pisang ambon dengan kisaran nilai yang paling tinggi yaitu 3-4 atau berada pada respon agak suka terhadap karakteristik rasa.

Rasa yang terdapat pada produk makanan dapat berubah dari rasa yang diharapkan atau rasa sebenarnya. Hal ini tergantung dari senyawa penyusunannya. Misalnya gula yang dapat memberikan rasa manis pada beberapa produk makanan. Rasa ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen lain (Winarno, 1997)`.

Rasa yang terdapat pada *marshmallow* pisang ambon seharusnya memberikan rasa pisang, namun karena penggunaan berbgai jenis penstabil maka rasa pisang tersebut tertutupi pada setiap perlakuannya, sehingga menghilangkan rasa khas dari pisang.

Menurut Trenggono (1989), 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 (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.

# V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menguraikan mengenai: (5.1) Kesimpulan dan (5.2) Saran.

**5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian pendahuluan didapatkan penambahan konsentrasi penstabil terpilih yaitu pada konsentrasi 10%.
2. Jenis penstabil berpengaruh terhadap kadar air, kekenyalan dan respon organoleptik yaitu warna, aroma, tekstur dan rasa.
3. Jenis gula rendah kalori berpengaruh terhadap kadar gula dan kekenyalan.
4. Interaksi antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori berpengaruh terhadap kekenyalan, warna dan aroma.
5. Berdasarkan respon kimia, fisik dan organoleptik didapatkan *marshmallow* pisang ambon dengan kadar air 24,62%, kadar gula 5,74%, kadar abu 0,97% dan kekenyalan 38,41 mm/d/g.

**5.2. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut untuk memperoleh *marshmallow* sesuai dengan SNI.
2. Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut untuk memperoleh *marshmallow* dengan daya tahan yang lebih lama.

# DAFTAR PUSTAKA

Adriyani, D., (2012), **Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Penstabil Terhadap Karakteristik *Soft Candy Jelly* Ekstrak Bunga Kecombrang**, Skripsi, Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.

Aini, N., (2013), **Sifat Sensori *Marshmallow Cream* yang Menggunakan Pati Jagung Putih Termodifikasi sebagai Pengganti Gelatin**, Skripsi, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Ana, C., (2015), **Manfaat Pisang Ambon untuk Kesehatan,** <http://manfaat.co.id/manfaat-pisang-ambon>, Akses: 5 Oktober 2016

Anwar, C., (1982), **Isolasi Bahan Pemanis dari Daun Stevia rebaudiana dan Spektra Infra Merahnya**, Direktorat Pembinaan dan Penelitian pada Masyarakat Direktorat Jendral Pendidikan Indonesia Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Astuti, (2012), **Analisisi Kadar Abu,** http://www. kadarabuAstutiepage.com.htm, Aksese: 3 November

Arintawati, M., (2006), ***Marshmallow* yang Perlu Diwaspadai**, www.republika.co.id, Akses 6 Oktober 2016

Arthadana, I.N., (2011). **Kajian Proses Produksi Gelatin Tipe A Berbahan Baku Kulit Sapi Dengan Metode Perendaman Asam**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Astawan, M., (2007), **Agar-agar Pencegah Hipertensi dan Diabetes**, [www.rumputlaut.org](http://www.rumputlaut.org), Akses: 14 Juli 2016.

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.

Caplin, M., (2004), **Pectin**, <http://www.Isbu.ac.uk/water/hypec.html>, Akses: 25 Juni 2016.

deMan, J.M., (1997), **Kimia Makanan**, Ed. 2, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Desresier, N.W., (1988), **Technology of Food Preservation**. **Teknologi Pengawetan Pangan,** Edisi ketiga, Penerjemah: Muljohardjo, M, UI Press, Jakarta.

Estiasih, T., (2009), **Teknologi Pengolahan Pangan**, Penerbit Bumi Aksara, Edisi 1, Cetakan 1, Jakarta.

Fennema, O. R., (1985), ***Food Chemistry*,** Marcel Dekker Inc, New York.

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.

Firmansyah, (2011), **Pektin**, <http://muspirahdjalal.blogspot.com.html>, Akses: 20 Juni 2016.

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.

Glicksman, M., (1983), ***Food Hydrocolooid,*** CRC Press, Boca Roton, Florida.

Hapsari T. Palupi, (2012), **Pengaruh Jenis Pisang dan Bahan Perendam Terhadap Karakteristik Tepung Pisang (*Musa spp)***, Jurnal Teknologi Pangan Vol 4-no 1, Universitas Yudharta Pasuruan.

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.

Herutami, R,. (2014), **Aplikasi Gelatin Tipe A Dalam Pembuatan Permen *Jelly* Mangga (*Mangifera indica L*)**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Helvetri, L., (2014), **Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Karagenan Dan Konjak Sebagai Gelling Agent Terhadap Sifat Fisik Sediaan Marshmallow Sari Buah Pepaya (Carica Papaya L.),** Jurnal, Fakultas Farmasi dan Sains, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.

Heriyanto, (2012), **Tentang Pektin**, <http://profchem.blogspot.com.html>, Akses:25 Juni 2016.

Hoejgaard, S., (2004), ***Pectin Chemistry, Functionally, and Applications***, <http://www.cpkelco.com/ptalk/ptalk.htm>, Akses: 25 Juni 2016.

Isdianti, F., (2007), **Penjernihan Ekstrak Daun Stevia rebaudiana Bertoni dengan Ultrafiltrasi Aliran Silang**, (Skripsi), Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Jalasena, R. A., (2015), **Aktivitas Antioksidan, Sifat Fisik, dan Tingkat Penerimaan Permen Marshmallow dengan Penambahan Brokoli,** Skripsi, Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang.

Kartika, B., Pudji H., Wahyu S., (1988), **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**, Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.

Kinghorn, A. D., dan Soejarto, D. D., (1985), **Stevioside**, dalam L. O. Nabos dan R, C. Gelardi. ***Alternative Sweeteners***, 157-171, New York, Marcel Dekker Inc.

Knehr,Elaine,(2005),***CarbohydrateSweeteners*,**<http://www.foodproductdesign.com./articles/465/465_0495/htnl>. Akses: 3 November 2016.

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

Muchtadi, (1984), **Pengolahan Hasil Teknologi Pertanian II Nabati**, Depertemen Teknologi Hasil Pertanian, Fateta-IPB, Bogor.

Nadriyanti, (2005), **Pengaruh Jumlah Sukrosa dan Jumlah Tepung Biji Asam Jawa Terhadap Karakteristik *Soft Candy,*** Skripsi, Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.

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

Pramana, dkk., (2013), **Gula Jagung sebagai Pemanis Makanan**, <http://mufintersenyum.blogspot.com/2013/03/gula-jagung-sebagai-pemanis-makanan>, Akses: 14 Juli 2016.

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

Putri, R. M. S., Ninsix, R., & Sari, A. G., (2012), **Pengaruh Jenis Gula yang Berbeda Terhadap Mutu Permen *Jelly* Rumput Laut (*Eucheuma cottonii)*,** Jurnal, Universitas Islam Indragiri, Riau.

Raini, M. dan Ani, L., (2011), **Kajian: Khasiat dan Keamanan Stevia sebagai Pemanis Pengganti Gula,** [Artikel], Media Litbang Kesehatan.

Ramdhani, W., (2012), **Formulasi Marshmallow Dengan Perbedaan Sumber Gelatin**, Thesis, Teknologi Hasil Perairan, Institut Pertanian Bogor.

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.

Refita, N., (2013), **Proses Pembuatan *Marshmallow* Serta Sejarah dan Prospeknya**, [http://www. proses-pembuatan-marshmallow-serta.html](http://www.foodproductdesign.com./articles/465_0495Cs.html). Akses: 25 Juni 2016 .

Rukmana, R., (2006), **Usaha Tani Pisang**, Kanisius, Yogyakarta.

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.

Sari, N, (2011), **Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Memprediksi Kandungan Gizi Pisang (*Musa Paradisiaca L*) Berdasarkan Degradasi Warna Kulit,** Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas Paang.

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.

Satuhu, S & Supriyadi, A, (2008), **Pisang Budi Daya Pengolahan dan Prospek Pasar,** Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.

Simon, (2008), **Bahan Pembentuk Gel 2 pdf**, <http://simonbwidjanarko.files.wordpress.com/2008/06/bahan-pembentuk-gel-2.pdf>, Akses: 25 Juni 2016.

Soekarto, S.T. (1990), **Dasar-dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan**. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.

Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3547-1994, **Kembang Gula**, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Standar Nasional Indonesia (SNI) 02-3547-2008, **Kembang Gula Lunak *Jelly***, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3735-1995, **Syarat Mutu Umum Gelatin**, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Sudarmadji, S. T., (1982), **Bahan-bahan Pemanis**, Penerbit: Agritech, Yogyakarta.

Suhardiman, P., (1997). **Budi Daya Pisang *Cavendish*,** Penerbit Kansius, Yogyakarta.

Tantri, K., (2008), **Pengaruh Jenis Bahan Penstabil dan Perbandingan Sirup Jagung dengan Sukrosa Terhadap Karakteristik Marshmallow Strawberry,** Tugas Akhir, Universitas Pasundan Bandung, Bandung.

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.

Tranggono, (1989), **Bahan Makanan Tambahan dalam Makanan (*Food Additives)*,** PAU Pangan dan Gizi, IPB-Press, Bogor.

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, F & Dea E., **Pembuatan Permen *Jelly* Kopi Flores,** Skripsi, Teknologi pangan, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Winarno, F.G., (1996), **Teknologi Pengolahan Rumput Laut**, Pustaka Sinar Harapan.

Winarno FG. (1997). **Kimia Pangan dan Gizi**, Edisi ke II, PT. Gramedia, Jakarta.

Wulandari, H. P., (2015), **Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Konsentrasi Agar-agar Terhadap karakteristik Permen Lunak Salak Bongkok (*Salacca edulis Reinw)*,** Skripsi, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.

# 

# LAMPIRAN

**Lampiran 1. Prosedur Analisis Gula Pereduksi Metode luff Schoorl (AOAC,1995)**

Timbang 2 gram sampel dimasukan kelabu takar ditanda bataskan dengan aquadest, kemudian dipipet 5 ml larutan baku dimasukan kedalam Erlenmeyer, tambahkan 50 ml aquadest dan 10 ml larutan luff school, panaskan hingga mendidih selama 10 menit dan dinginkan pada air mengalir, kemudian tambahkan 15 ml H2SO4 6N dan 1 gram KI, titrasi dengan menggunakan Na2S2O3 baku 0,1 N hingga warna kuning jerami dan tambahkan amylum 1 ml, titrasi kembali hingga biru hilang. Kemudian hitung menggunakan rumus:

N Na2S2O3 =

ml tio =

Kadar gula sebelum inversi =

**Lampiran 2. Prosedur analisis Kadar air metode gravimetri (SNI 3547.2-2008)**

Panaskan cawan beserta tutupnya dalam oven pada suhu 100 °C ± 2 °C selama lebih kurang satu jam dan dinginkan dalam desikator selama 20 menit - 30 menit kemudian timbang dengan neraca analitik (cawan dan tutupnya) (W0), Masukkan 5 g contoh ke dalam cawan, tutup, dan timbang (W1), Panaskan cawan yang berisi contoh tersebut dalam keadaan terbuka dengan meletakkan tutup cawan disamping cawan di dalam oven pada suhu 100 °C ± 2 °C selama tiga jam (tiga jam setelah suhu oven 100 °C), Tutup cawan ketika masih di dalam oven, pindahkan segera ke dalam desikator dan dinginkan selama 20 menit - 30 menit kemudian timbang, Lakukan pemanasan kembali selama 1 jam dan ulangi kembali sampai perubahan berat antara pemanasan selama 1 jam mempunyai interval ≤ 2 mg (W2), Lakukan pekerjaan duplo, Hitung kadar air dalam contoh dengan rumus:

Kadar air =

Keterangan:

W1 = Berat Cawan + Sampel sebelum dikeringkan

W2 = Berat Cawan + Sampel setelah dikeringkan

W0 = Berat Cawan Kosong Konstan

**Lampiran 3. Prosedur analisis Kadar abu metode gravimetri**

Krus beserta tutupnya dipijarkan diatas api pembakar Fischer, dinginkan dalam eksikator kemudian timbang, lakukan berulang-ulang hingga dapat bobot tetap. Timbang 2-3 gram bahan padat, padat – cair, untuk cairan dengan ditambahkan pasir yang telah dihaluskan dan ketahui beratnya masukan kedalam krus yang telah ditera (diketahui bobot tetapnya). Panaskan di atas pembakar Bunsen dengan tutup sedikit terbuka, dimulai dengan api kecil sampai api besar. Biarkan menggarang sampai terbentuk karbon. Pindahkan ke pembakar Fischer (tanur) dan pijarkan sampai semua karbon hilang dan terbentuk abu berwarna putih. Bila masih terdapat karbon, hancurkan dengan menggunakan batang pengaduk dan tambahkan 5 ml etanol, bakar dan pijarkan kembali. Dinginkan dalam eksikator lalu timbang. Lakukan berulang-ulang hingga didapat bobot tetap. Abu yang didapat merupakan kadar abu total dalam bahan. Hitung kadar abu total dalam % b/b.

**Perhitungan :**

Angka Abu = x x Φ

Angka Asam = x x Φ

Kebasaan Abu = x x Φ

Kadar Abu =

**Lampiran 4. Uji Tekstur menggunakan Phenetrometer**

Bahan yang diukur kekenyalan/kekerasannya diletakkan tepat diatas jarum penusuk Phenetrometer. Penusukkan dilakukan pada bahan sebanyak 10 kali, pada tempat, hasil setiap penusukan ditunjukkan dengan angka pada skala penetrometer. Waktu yang diperlukan untuk penekanan maksimal terhadap bahan dapat ditetapkan dengan menggunakan stop watch selama 10 detik, satuannya adalah mm/10dt/gram.

**Lampiran 5. Formulir Uji Hedonik Penelitian Pendahuluan**

**1FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK PENELITIAN PENDAHULUAN**

**UJI HEDONIK**

Sampel : Marshmallow Pisang

Nama Panelis :

Tanggal Pengujian :

Paraf :

Intruksi : Berikan penilaian dengan memberikan nilai pada atribut produk yang sesuai dengan penilaian saudara. Skala penilaian sebagai berikut:

|  |  |
| --- | --- |
| **Skala Numerik** | **Skala Hedonik** |
| 6 | Sangat Suka |
| 5 | Suka |
| 4 | Agak Suka |
| 3 | Agak Tidak Suka |
| 2 | Tidak Suka |
| 1 | Sangat Tidak Suka |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kode** | **Warna** | **Tekstur** | **Rasa** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Lampiran 6. Formulir Uji Hedonik Penelitian Utama**

**2FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK PENELITIAN UTAMA**

**UJI HEDONIK**

Sampel : Marshmallow Pisang

Nama Panelis :

Tanggal Pengujian :

Paraf :

Intruksi : Berikan penilaian dengan memberikan nilai pada atribut produk yang sesuai dengan penilaian saudara. Skala penilaian sebagai berikut:

|  |  |
| --- | --- |
| **Skala Numerik** | **Skala Hedonik** |
| 6 | Sangat Suka |
| 5 | Suka |
| 4 | Agak Suka |
| 3 | Agak Tidak Suka |
| 2 | Tidak Suka |
| 1 | Sangat Tidak Suka |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kode** | **Warna** | **Aroma** | **Tekstur** | **Rasa** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Lampiran 7. Perhitungan Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan**

Tabel 17. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Tekstur

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | 780 | | 241 | | 985 | | JUMLAH | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT |
| 1 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 12 | 6,34 |
| 2 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 15 | 7,02 |
| 3 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 15 | 7,02 |
| 4 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 13 | 6,59 |
| 5 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 3 | 1,87 | 14 | 6,77 |
| 6 | 4 | 2,12 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 15 | 7,02 |
| 7 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 14 | 6,81 |
| 8 | 2 | 1,58 | 5 | 2,35 | 2 | 1,58 | 9 | 5,51 |
| 9 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 |
| 10 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 13 | 6,59 |
| 11 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 14 | 6,81 |
| 12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 14 | 6,81 |
| 13 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 16 | 7,24 |
| 14 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 10 | 5,86 |
| 15 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 12 | 6,34 |
| 16 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 12 | 6,34 |
| 17 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | 15 | 7,02 |
| 18 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 17 | 7,44 |
| 19 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 13 | 6,59 |
| 20 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 12 | 6,34 |
| 21 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 13 | 6,56 |
| 22 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 12 | 6,34 |
| 23 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 13 | 6,59 |
| 24 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 6 | 2,55 | 17 | 7,44 |
| 25 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | 10 | 5,82 |
| 26 | 6 | 2,55 | 6 | 2,55 | 6 | 2,55 | 18 | 7,65 |
| 27 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 12 | 6,34 |
| 28 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 16 | 7,24 |
| 29 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 11 | 6,11 |
| 30 | 2 | 1,58 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 10 | 5,80 |
| JUMLAH | 133 | 66,16 | 143 | 68,59 | 125 | 64,38 | 401 | 199,14 |
| Rata-Rata | 4,43 | 2,21 | 4,77 | 2,29 | 4,17 | 2,15 | 13,37 | 6,64 |

Keterangan : Kode 780 (Penstabil konsentrasi 8%)

Kode 241 (Penstabil konsentrasi 10%)

Kode 985 (Penstabil konsentrasi 12%)

FK =

=

= 440,609

JKT = () – FK

= () – 440,609

= 5,3910

JKS = () – FK

= () – 440,609

= 0,2977

JKP = () – FK

= () – 440,609

= 2,6122

JKG = JKT – JKP – JKS

= 5,3910 – 2,6122 – 0,2977

= 2,4812

SY =

=

= 0,038

Tabel 18. Analisis Variansi (ANAVA) *Marshmallow* Pisang AmbonAtirbut Tekstur

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Rata-Rata Jumlah Kuadrat | F Hitung | Ftabel |
| 5% |
| Sampel | 2 | 0,2977 | 0,1488 | 3,4790\* | 3,33 |
| Panelis | 29 | 2,6122 | 0,0901 | 2,1056 |  |
| Galat | 58 | 2,4812 | 0,038 |  |  |
| Total | 89 | 5,3910 |  |  |  |

Kesimpulan: Berdasarkan tabel ANAVA dapat diketahui bahwa konsentrasi Penstabil berpengaruh terhadap tekstur *Marshmallow* Pisang Ambon, karena F hitung > F tabel pada taraf 5%.

Tabel 19. Uji Lanjut Duncan *Marshmallow* Pisang AmbonAtirbut Tekstur

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | (985) 2,15 | - | - | - | a |
| 2,833 | 0,1070 | (780) 2,21 | 0,059tn | - | - | ab |
| 2,983 | 0,1126 | (241) 2,29 | 0,140\* | 0,081tn | - | b |

Kesimpulan: Berdasarkan tabel uji lanjut Duncan, dapat diketahui bahwa sampel kode 985 (penstabil dengan konsentrasi 12%) tidak berbeda nyata dengan sampel kode 780 (penstabil dengan konsentrasi 8%) tetapi berbeda nyata sampel kode 241 (penstabil dengan konsentrasi 10%). Sampel kode 780 (penstabil dengan konsentrasi 8%) tidak berbeda nyata dengan sampel kode 985 (penstabil dengan konsentrasi 12%) dan sampel kode 241 (penstabil dengan konsentrasi 10%). Sampel kode 241 (penstabil dengan konsentrasi 10%) berbeda nyata dengan sampel kode 985 (penstabil dengan konsentrasi 12%%) dan tidak berbeda nyata dengan sampel kode 780 (penstabil dengan konsentrasi 8%).

Tabel 20. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Rasa

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | 780 | | 241 | | 985 | | JUMLAH | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT |
| 1 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 12 | 6,34 |
| 2 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 13 | 6,56 |
| 3 | 4 | 2,12 | 6 | 2,55 | 6 | 2,55 | 16 | 7,22 |
| 4 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 11 | 6,11 |
| 5 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 11 | 6,09 |
| 6 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 13 | 6,59 |
| 7 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 14 | 6,81 |
| 8 | 3 | 1,87 | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 7 | 5,03 |
| 9 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 12 | 6,36 |
| 10 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 |
| 11 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 |
| 12 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 11 | 6,11 |
| 13 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 11 | 6,11 |
| 14 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 12 | 6,34 |
| 15 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 12 | 6,36 |
| 16 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 11 | 6,11 |
| 17 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 |
| 18 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 15 | 7,02 |
| 19 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 |
| 20 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 13 | 6,59 |
| 21 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 11 | 6,11 |
| 22 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 13 | 6,59 |
| 23 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | 9 | 5,57 |
| 24 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 15 | 7,02 |
| 25 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 2 | 1,58 | 9 | 5,57 |
| 26 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 13 | 6,59 |
| 27 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 12 | 6,34 |
| 28 | 4 | 2,12 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 15 | 7,02 |
| 29 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 9 | 5,61 |
| 30 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 13 | 6,59 |
| JUMLAH | 121 | 63,63 | 125 | 64,44 | 124 | 64,17 | 370 | 192,24 |
| Rata-Rata | 4,03 | 2,12 | 4,17 | 2,15 | 4,13 | 2,14 | 12,33 | 6,41 |

Keterangan : Kode 780 (Penstabil konsentrasi 8%)

Kode 241 (Penstabil konsentrasi 10%)

Kode 985 (Penstabil konsentrasi 12%)

FK =

=

= 410,6156

JKT = () – FK

= () – 410,6156

= 4,3844

JKS = () – FK

= () – 410,6156

= 0,0113

JKP = () – FK

= () – 410,6156

= 2,4908

JKG = JKT – JKP – JKS

= 4,3844– 2,4908– 0,0113

= 1,8822

Tabel 21. Analisis Variansi (ANAVA) *Marshmallow* Pisang Ambon Atribut Rasa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Rata-Rata Jumlah Kuadrat | F Hitung | Ftabel |
| 5% |
| Sampel | 2 | 0,0113 | 0,0113 | 0,3486 tn | 3,33 |
| Panelis | 29 | 2,4908 | 0,0859 | 2,6467 |  |
| Galat | 58 | 1,8822 | 0,0325 |  |  |
| Total | 89 | 4,3844 |  |  |  |

Kesimpulan: Berdasarkan tabel ANAVA dapat diketahui bahwa konsentrasi Penstabil tidak berpengaruh terhadap rasa *Marshmallow* Pisang ambon, karena F hitung < F tabel pada taraf 5%.

Tabel 22. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Warna

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | 780 | | 241 | | 985 | | JUMLAH | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT |
| 1 | 2 | 1,58 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 10 | 5,82 |
| 2 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 13 | 6,56 |
| 3 | 5 | 2,35 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 16 | 7,24 |
| 4 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 12 | 6,36 |
| 5 | 2 | 1,58 | 6 | 2,55 | 4 | 2,12 | 12 | 6,25 |
| 6 | 6 | 2,55 | 6 | 2,55 | 6 | 2,55 | 18 | 7,65 |
| 7 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 |
| 8 | 2 | 1,58 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 11 | 6,05 |
| 9 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 13 | 6,59 |
| 10 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 13 | 6,59 |
| 11 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 |
| 12 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 3 | 1,87 | 11 | 6,09 |
| 13 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 3 | 1,87 | 9 | 5,61 |
| 14 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 12 | 6,34 |
| 15 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 11 | 6,11 |
| 16 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 |
| 17 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 |
| 18 | 3 | 1,87 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 12 | 6,34 |
| 19 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 15 | 7,04 |
| 20 | 3 | 1,87 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 11 | 6,11 |
| 21 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 |
| 22 | 4 | 2,12 | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 9 | 5,57 |
| 23 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 13 | 6,59 |
| 24 | 4 | 2,12 | 5 | 2,35 | 5 | 2,35 | 14 | 6,81 |
| 25 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 3 | 1,87 | 11 | 6,11 |
| 26 | 2 | 1,58 | 2 | 1,58 | 3 | 1,87 | 7 | 5,03 |
| 27 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 13 | 6,59 |
| 28 | 4 | 2,12 | 6 | 2,55 | 5 | 2,35 | 15 | 7,02 |
| 29 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 12 | 6,36 |
| 30 | 5 | 2,35 | 4 | 2,12 | 4 | 2,12 | 13 | 6,59 |
| JUMLAH | 113 | 61,50 | 135 | 66,71 | 129 | 65,50 | 377 | 193,71 |
| Rata-Rata | 3,77 | 2,05 | 4,50 | 2,22 | 4,30 | 2,18 | 12,57 | 6,46 |

Keterangan : Kode 780 (Penstabil konsentrasi 8%)

Kode 241 (Penstabil konsentrasi 10%)

Kode 985 (Penstabil konsentrasi 12%

FK =

=

= 416,9161

JKT = () – FK

= () – 416,9161

= 5,0839

JKS = () – FK

= () – 416,9161

= 0,4961

JKP = () – FK

= () – 416,9161

= 2,8032

JKG = JKT – JKP – JKS

= 5,0839– 2,8032– 0,4961

= 1,7846

Tabel 23. Analisis Varinsi (ANAVA) *Marshmallow* Pisang Ambon Atribut Warna

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variansi | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Rata-Rata Jumlah Kuadrat | F Hitung | Ftabel |
| 5% |
| Sampel | 2 | 0,4961 | 0,2481 | 8,0623\* | 3,33 |
| Panelis | 29 | 2,8032 | 0,0967 | 3,1416 |  |
| Galat | 58 | 1,7846 | 0,0308 |  |  |
| Total | 89 | 5,0839 |  |  |  |

Kesimpulan: Berdasarkan tabel ANAVA dapat diketahui bahwa konsentrasi Penstabil berpengaruh terhadap warna *Marshmallow* Pisang Ambon, karena F hitung > F tabel pada taraf 5%.

Tabel 24. Uji Lanjut Duncan *Marshmallow* Pisang AmbonAtirbut Warna

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-Rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | (780) 2,05 | - | - | - | a |
| 2,833 | 0,0907 | (985) 2,18 | 0,134\* | - | - | b |
| 2,983 | 0,0955 | (241) 2,22 | 0,174\* | 0,040tn | - | b |

Kesimpulan: Berdasarkan tabel uji lanjut Duncan, dapat diketahui bahwa sampel kode 780 (penstabil dengan konsentrasi 8%) berbeda nyata dengan sampel kode 985 (penstabil dengan konsentrasi 12%) dan sampel kode 241 (penstabil dengan konsentrasi 10%). Sampel kode 985 (penstabil dengan konsentrasi 12%) dan sampel kode 241 (penstabil dengan konsentrasi 10%) tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata terhadap sampel kode 780 (penstabil dengan konsentrasi 8%). Sampel kode 241 (penstabil dengan konsentrasi 10%) tidak berbeda nyata dengan sampel kode 985 (penstabil dengan konsentrasi 12%) tetapi berbeda nyata dengan sampel kode 780 (penstabil dengan konsentrasi 8%).

**Lampiran 8. Perhitungan Uji Organoleptik Penelitian Utama**

**Ulangan I Atribut Warna**

**Ulangan II Atribut Warna**

**Ulangan III Atribut Warna**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P | G | Kelompok Ulangan | | | | | | Total | | Rata-Rata | |
| 1 | | 2 | | 3 | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT |
| p1 | g1 | 2,70 | 1,77 | 2,57 | 1,74 | 2,63 | 1,75 | 7,90 | 5,26 | 2,63 | 1,75 |
| g2 | 2,57 | 1,74 | 2,53 | 1,73 | 2,33 | 1,66 | 7,43 | 5,13 | 2,48 | 1,71 |
| g3 | 2,63 | 1,76 | 2,60 | 1,74 | 2,27 | 1,64 | 7,50 | 5,14 | 2,50 | 1,71 |
| Sub Total | | 7,90 | 5,27 | 7,70 | 5,21 | 7,23 | 5,05 | 22,83 | 15,52 | 7,61 | 5,17 |
| Rata-Rata | | 2,63 | 1,76 | 2,57 | 1,74 | 2,41 | 1,68 | 7,61 | 5,17 | 2,54 | 1,72 |
| p2 | g1 | 4,10 | 2,13 | 4,37 | 2,19 | 4,00 | 2,10 | 12,47 | 6,42 | 4,16 | 2,14 |
| g2 | 3,50 | 1,98 | 3,77 | 2,05 | 3,47 | 1,97 | 10,73 | 6,00 | 3,58 | 2,00 |
| g3 | 3,70 | 2,04 | 4,10 | 2,13 | 3,67 | 2,02 | 11,47 | 6,19 | 3,82 | 2,06 |
| Sub Total | | 11,30 | 6,14 | 12,23 | 6,38 | 11,13 | 6,08 | 34,67 | 18,60 | 11,56 | 6,20 |
| Rata-Rata | | 3,77 | 2,05 | 4,08 | 2,13 | 3,71 | 2,03 | 11,56 | 6,20 | 3,85 | 2,07 |
| p3 | g1 | 2,50 | 1,72 | 2,33 | 1,67 | 2,50 | 1,72 | 7,33 | 5,12 | 2,44 | 1,71 |
| g2 | 2,73 | 1,78 | 2,80 | 1,81 | 2,57 | 1,74 | 8,10 | 5,33 | 2,70 | 1,78 |
| g3 | 2,80 | 1,80 | 2,70 | 1,77 | 2,67 | 1,76 | 8,17 | 5,34 | 2,72 | 1,78 |
| Sub Total | | 8,03 | 5,31 | 7,83 | 5,25 | 7,73 | 5,23 | 23,60 | 15,78 | 7,87 | 5,26 |
| Rata-Rata | | 2,68 | 1,77 | 2,70 | 1,75 | 2,58 | 1,74 | 7,96 | 5,26 | 2,65 | 1,75 |
| Total | | 27,23 | 16,72 | 27,77 | 16,83 | 26,10 | 16,36 | 81,10 | 49,91 | 27,03 | 16,64 |
| Rata-Rata | | 3,03 | 1,86 | 3,11 | 1,87 | 2,90 | 1,82 | 9,04 | 5,55 | 3,01 | 1,85 |

Tabel 25. Hasil Perhitungan Uji Organoleptik Atribut Warna

* Data Asli

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi Pewarna** | **Konsentrasi Tapioka** | **Kelompok Ulangan** | | | **Total** | **Rata-rata** | **SD** |
| **I** | **II** | **III** |
| p1 | g1 | 2,70 | 2,57 | 2,63 | 7,90 | 2,63 | 0,14 |
| g2 | 2,57 | 2,53 | 2,33 | 7,43 | 2,48 |
| g3 | 2,63 | 2,60 | 2,27 | 7,50 | 2,50 |
| p2 | g1 | 4,10 | 4,37 | 4,00 | 12,47 | 4,16 | 0,31 |
| g2 | 3,50 | 3,77 | 3,47 | 10,73 | 3,58 |
| g3 | 3,70 | 4,10 | 3,67 | 11,47 | 3,82 |
| p3 | g1 | 2,50 | 2,33 | 2,50 | 7,33 | 2,44 | 0,16 |
| g2 | 2,73 | 2,80 | 2,57 | 8,10 | 2,70 |
| g3 | 2,80 | 2,70 | 2,67 | 8,17 | 2,72 |
| Total | | 27,23 | 27,77 | 26,1 | 81,1 | 27,03 |  |

* Data Transformasi

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi Pewarna** | **Konsentrasi Tapioka** | **Kelompok Ulangan** | | | **Total** | **Rata-rata** | **SD** |
| **I** | **II** | **III** |
| p1 | g1 | 1,77 | 1,74 | 1,75 | 5,26 | 1,75 | 0,05 |
| g2 | 1,74 | 1,73 | 1,66 | 5,13 | 1,71 |
| g3 | 1,76 | 1,74 | 1,64 | 5,14 | 1,71 |
| p2 | g1 | 2,13 | 2,19 | 2,10 | 6,42 | 2,14 | 0,08 |
| g2 | 1,98 | 2,05 | 1,97 | 6,00 | 2,00 |
| g3 | 2,04 | 2,13 | 2,02 | 6,19 | 2,06 |
| p3 | g1 | 1,72 | 1,67 | 1,72 | 5,12 | 1,71 | 0,04 |
| g2 | 1,78 | 1,81 | 1,74 | 5,33 | 1,78 |
| g3 | 1,80 | 1,77 | 1,76 | 5,34 | 1,78 |
| Total | | 16,72 | 16,83 | 16,36 | 49,91 | 16,64 |  |

* Dwi arah antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | **Jumlah** | **Rata-rata** |
| **(p)** | **(g)** | | |
| **g1** | **g2** | **g3** |
| **p1** | 5,26 | 5,13 | 5,14 | 15,52 | 5,17 |
| **p2** | 6,42 | 6,00 | 6,19 | 18,60 | 6,20 |
| **p3** | 5,12 | 5,33 | 5,34 | 15,78 | 5,26 |
| **Jumlah** | 16,80 | 16,45 | 16,66 | 49,91 | 16,64 |
| **Rata-Rata** | 5,60 | 5,48 | 5,55 | 16,64 | 5,55 |

FK =

=

= 92,26

JKT = () – FK

= () – 92,26

= 0,725

JKK = () – FK

= (– 92,26

= 0,014

JKP = () – FK

= ( – 92,26

= 0,648

JKG = () – FK

= ( – 92,26

= 0,007

JKPG = () – FK – JKP– JKG

= () – 92,26– 0,648– 0,007

= 0,037

JKG = JKT – JKK – JKP – JKG– JKPG

= 0,725– 0,014– 0,648– 0,007– 0,037

= 0,020

Tabel 26. Anava Hasil Organoleptik Atribut Warna

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Variansi** | **dB** | **JK** | **KT** | **F. Hitung** | **F. Tabel 5%** |
| Kelompok | 2 | 0,014 | 0,007 | - |  |
| Perlakuan | 8 | 0,691 | 0,086 | - |  |
| Faktor P | 2 | 0,648 | 0,324 | 258,81\* | 3,63 |
| Faktor G | 2 | 0,007 | 0,003 | 2,64tn | 3,63 |
| Interaksi (PG) | 4 | 0,037 | 0,009 | 7,32\* | 3,01 |
| Galat | 16 | 0,020 | 0,001 |  |  |
| Total | 26 | 0,725 |  |  |  |

Keterangan : Jika F. Hitung kurang dari F. Tabel maka diberi tanda tn (tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%), jika F. Hitung lebih dari F. Tabel maka diberi tanda \*) berpengaruh nyata pada taraf 5%.

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui Fhitung > Ftabel 5% maka diberi tanda (\*), sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis penstabil dan interaksi jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori berpengaruh nyata terhadap warna marshmallow pisang ambon sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

Sy = = = 0,012

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | | | | | | | **Taraf Nyata 5 %** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |  |
| - | - | p3g1 | 2,444 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,0354 | p1g2 | 2,478 | 0,033tn | - | - | - | - | - | - | - | - | ab |
| 3,15 | 0,0372 | p1g3 | 2,500 | 0,056\* | 0,022tn | - | - | - | - | - | - | - | b |
| 3,23 | 0,0381 | p1g1 | 2,633 | 0,189\* | 0,156\* | 0,133\* | - | - | - | - | - | - | c |
| 3,30 | 0,0389 | p3g2 | 2,700 | 0,256\* | 0,222\* | 0,200\* | 0,067\* | - | - | - | - | - | d |
| 3,34 | 0,0394 | p3g3 | 2,722 | 0,278\* | 0,244\* | 0,222\* | 0,089\* | 0,022tn | - | - | - | - | d |
| 3,37 | 0,0397 | p2g2 | 3,578 | 1,133\* | 1,100\* | 1,078\* | 0,944\* | 0,878\* | 0,856\* | - | - | - | e |
| 3,39 | 0,0400 | p2g3 | 3,822 | 1,378\* | 1,344\* | 1,322 | 1,189\* | 1,122\* | 1,100\* | 0,244\* | - | - | f |
| 3,41 | 0,0402 | p2g1 | 4,156 | 1,711\* | 1,678\* | 1,656 | 1,522\* | 1,456\* | 1,433\* | 0,578\* | 0,333\* | - | g |

Tabel 27. Uji Lanjut Duncan Terhadap Warna Marshmallow Pisang Ambon

**Faktor P**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Kode** | **Rata-rata** | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **1** | **2** | **3** |
| - | - | p1 | 2,537 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,035 | p3 | 2,622 | 0,085\* | - | - | b |
| 3,15 | 0,037 | p2 | 3,858 | 1,315\* | 1,230\* | - | c |

**Faktor P Terhadap G**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor P Terhadap G (p1)** | | **NilaI Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p1g2 | 2,478 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,035 | p1g3 | 2,500 | 0,022tn | - | - | a |
| 3,15 | 0,037 | p1g1 | 2,633 | 0,156\* | 0,133\* | - | b |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor P Terhadap G (p2)** | | **NilaI Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p2g2 | 3,578 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,035 | p2g3 | 3,822 | 0,244\* | - | - | b |
| 3,15 | 0,037 | p2g1 | 4,156 | 0,578\* | 0,333\* | - | c |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor P Terhadap G (p3)** | | **NilaI Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p3g1 | 2,444 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,035 | p3g2 | 2,700 | 0,256\* | - | - | b |
| 3,15 | 0,037 | p3g3 | 2,722 | 0,278\* | 0,022tn | - | b |

**Faktor G Terhadap P**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor G Terhadap P (g1)** | | **NilaI Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p3g1 | 2,444 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,035 | p1g1 | 2,633 | 0,189\* | - | - | b |
| 3,15 | 0,037 | p2g1 | 4,156 | 1,711\* | 1,522\* | - | c |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor G Terhadap P (g2)** | | **NilaI Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p1g2 | 2,478 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,035 | p3g2 | 2,700 | 0,222\* | - | - | b |
| 3,15 | 0,037 | p2g2 | 3,578 | 1,100\* | 0,878\* | - | c |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor G Terhadap P (g3)** | | **NilaI Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | p1g3 | 2,500 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,035 | p3g3 | 2,722 | 0,222\* | - | - | b |
| 3,15 | 0,037 | p2g3 | 3,822 | 1,322\* | 1,100\* | - | c |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan yang nyata pada taraf 5%

\*) berbeda nyata

tn) tidak berbeda nyata

**Ulangan I Atribur Aroma**

**Ulangan II Atribut Aroma**

**Ulangan III Atribut Aroma**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P | g | Kelompok Ulangan | | | | | | Total | | Rata-Rata | |
| 1 | | 2 | | 3 | |
| p1 |  | DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT |
| g1 | 2,63 | 1,76 | 2,83 | 1,80 | 2,67 | 1,77 | 8,13 | 5,34 | 2,71 | 1,78 |
| g2 | 2,47 | 1,71 | 3,03 | 1,88 | 2,80 | 1,81 | 8,30 | 5,39 | 2,77 | 1,80 |
| g3 | 2,57 | 1,74 | 2,67 | 1,75 | 2,93 | 1,84 | 8,17 | 5,33 | 2,72 | 1,78 |
| Subtotal |  | 7,67 | 5,20 | 8,53 | 5,43 | 8,40 | 5,42 | 24,60 | 16,06 | 8,20 | 5,35 |
| Ratarata |  | 2,56 | 1,73 | 2,84 | 1,81 | 2,80 | 1,81 | 8,20 | 5,35 | 2,73 | 1,78 |
| p2 | g1 | 4,17 | 2,15 | 4,50 | 2,22 | 4,40 | 2,21 | 13,07 | 6,58 | 4,36 | 2,19 |
| g2 | 3,80 | 2,06 | 3,80 | 2,06 | 3,77 | 2,05 | 11,37 | 6,18 | 3,79 | 2,06 |
| g3 | 3,60 | 2,01 | 4,03 | 2,12 | 4,00 | 2,11 | 11,63 | 6,24 | 3,88 | 2,08 |
| SubTotal |  | 11,57 | 6,22 | 12,33 | 6,40 | 12,17 | 6,37 | 36,07 | 18,99 | 12,02 | 6,33 |
| Rata-rata |  | 3,86 | 2,07 | 4,11 | 2,13 | 4,06 | 2,12 | 12,02 | 6,33 | 4,01 | 2,11 |
| p3 | g1 | 2,57 | 1,74 | 2,77 | 1,79 | 2,87 | 1,82 | 8,20 | 5,36 | 2,73 | 1,79 |
| g2 | 2,83 | 1,81 | 3,27 | 1,93 | 3,17 | 1,90 | 9,27 | 5,65 | 3,09 | 1,88 |
| g3 | 2,73 | 1,78 | 2,90 | 1,83 | 2,70 | 1,78 | 8,33 | 5,39 | 2,78 | 1,80 |
| SubTotal |  | 8,13 | 5,34 | 8,93 | 5,56 | 8,73 | 5,50 | 25,80 | 16,40 | 8,60 | 5,47 |
| Rata-rata |  | 2,71 | 1,78 | 2,90 | 1,85 | 2,91 | 1,83 | 8,52 | 5,47 | 2,84 | 1,82 |
| Total | | 27,37 | 16,76 | 29,80 | 17,39 | 29,30 | 17,29 | 86,47 | 51,44 | 28,82 | 17,15 |
| Rata-Rata | | 3,04 | 1,86 | 3,29 | 1,93 | 3,26 | 1,92 | 9,58 | 5,72 | 3,19 | 1,91 |

Tabel 28. Hasil Perhitungan Uji Organoleptik Atribut Aroma

* Data Asli

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Penstabil** | **Jenis Gula Rendah Kalori** | **Kelompok Ulangan** | | | **Total** | **Rata-rata** | **SD** |
| **I** | **II** | **III** |
| p1 | g1 | 2,63 | 2,67 | 2,67 | 2,71 | 2,71 | 0,24 |
| g2 | 2,47 | 2,80 | 2,80 | 2,77 | 2,77 |
| g3 | 2,23 | 2,93 | 2,93 | 2,61 | 2,61 |
| p2 | g1 | 4,17 | 4,40 | 4,40 | 4,36 | 4,36 | 0,30 |
| g2 | 3,80 | 3,77 | 3,77 | 3,79 | 3,79 |
| g3 | 3,60 | 4,00 | 4,00 | 3,88 | 3,88 |
| p3 | g1 | 2,57 | 2,87 | 2,87 | 2,73 | 2,73 | 0,22 |
| g2 | 2,83 | 3,17 | 3,17 | 3,09 | 3,09 |
| g3 | 2,73 | 2,70 | 2,70 | 2,78 | 2,78 |
| Total | | 27,23 | 29,80 | 29,30 | 86,47 | 28,82 |  |

* Data Transformasi

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Penstabil** | **Jenis Gula Rendah Kalori** | **Kelompok Ulangan** | | | **Total** | **Rata-rata** | **SD** |
| **I** | **II** | **III** |
| p1 | g1 | 1,76 | 1,80 | 1,77 | 5,34 | 1,78 | 0,05 |
| g2 | 1,71 | 1,88 | 1,81 | 5,39 | 1,80 |
| g3 | 1,74 | 1,75 | 1,84 | 5,33 | 1,78 |
| p2 | g1 | 2,15 | 2,22 | 2,21 | 6,58 | 2,19 | 0,07 |
| g2 | 2,06 | 2,06 | 2,05 | 6,18 | 2,06 |
| g3 | 2,01 | 2,12 | 2,11 | 6,24 | 2,08 |
| p3 | g1 | 1,74 | 1,79 | 1,82 | 5,36 | 1,79 | 0,06 |
| g2 | 1,81 | 1,93 | 1,90 | 5,65 | 1,88 |
| g3 | 1,78 | 1,83 | 1,78 | 5,39 | 1,80 |
| Total | | 16,76 | 17,39 | 17,29 | 51,44 | 17,15 |  |

* Dwi arah antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | **Jumlah** | **Rata-rata** |
| **(p)** | **(g)** | | |
| **g1** | **g2** | **g3** |
| **p1** | 5,34 | 5,39 | 5,33 | 16,06 | 5,35 |
| **p2** | 6,58 | 6,18 | 6,24 | 18,99 | 6,33 |
| **p3** | 5,36 | 5,65 | 5,39 | 16,40 | 5,47 |
| **Jumlah** | 17,27 | 17,21 | 16,96 | 51,44 | 17,15 |
| **Rata-Rata** | 5,76 | 5,74 | 5,65 | 17,15 | 5,72 |

FK =

=

= 98,01

JKT = () – FK

= () – 98,01

= 0,666

JKK = () – FK

= (– 98,01

= 0,025

JKP = () – FK

= ( – 98,01

= 0,573

JKG = () – FK

= ( – 98,01

= 0,006

JKPG = () – FK – JKP– JKG

= () – 98,01– 0,573– 0,006

= 0,042

JKG = JKT – JKK – JKP – JKG– JKPG

= 0,666– 0,025– 0,573– 0,006– 0,042

= 0,020

Tabel 29. Anava Hasil Organoleptik Atribut Aroma

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Variansi** | **dB** | **JK** | **KT** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |
| Kelompok | 2 | 0,025 | 0,013 | - |  |
| Perlakuan | 8 | 0,621 | 0,08 | - |  |
| Faktor P | 2 | 0,573 | 0,287 | 234,62\* | 3,63 |
| Faktor G | 2 | 0,006 | 0,003 | 2,40tn | 3,63 |
| Interaksi (PG) | 4 | 0,042 | 0,011 | 8,63\* | 3,01 |
| Galat | 16 | 0,020 | 0,0012 |  |  |
| Total | 26 | 0,666 |  |  |  |

Keterangan : Jika F. Hitung kurang dari F. Tabel maka diberi tanda tn (tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%), jika F. Hitung lebih dari F. Tabel maka diberi tanda \*) berpengaruh nyata pada taraf 5%.

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui Fhitung > Ftabel 5% maka diberi tanda (\*), sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis penstabil dan interaksi jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori berpengaruh nyata terhadap aroma marshmallow pisang ambon sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

Sy = = = 0,012

Tabel 30. Uji Lanjut Duncan Terhadap Aroma Marshmallow Pisang Ambon

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **NilaI Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | | | | | | | **Taraf Nyata 5 %** |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| - | - | p1g1 | 2,711 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,0349 | p1g3 | 2,722 | 0,011tn | - | - | - | - | - | - | - | - | a |
| 3,15 | 0,0367 | p3g1 | 2,733 | 0,022tn | 0,011tn | - | - | - | - | - | - | - | ab |
| 3,23 | 0,0376 | p1g2 | 2,767 | 0,056\* | 0,044\* | 0,033tn | - | - | - | - | - | - | bc |
| 3,30 | 0,0384 | p3g3 | 2,778 | 0,067\* | 0,056\* | 0,044\* | 0,011tn | - | - | - | - | - | c |
| 3,34 | 0,0389 | p3g2 | 3,089 | 0,378\* | 0,367\* | 0,356\* | 0,322\* | 0,311\* | - | - | - | - | d |
| 3,37 | 0,0393 | p2g2 | 3,789 | 1,078\* | 1,067\* | 1,056\* | 1,022\* | 1,011\* | 0,700\* | - | - | - | e |
| 3,39 | 0,0395 | p2g3 | 3,878 | 1,167\* | 1,156\* | 1,144\* | 1,111\* | 1,100\* | 0,789\* | 0,089\* | - | - | f |
| 3,41 | 0,0397 | p2g1 | 4,356 | 1,644\* | 1,633\* | 1,622\* | 1,589\* | 1,578\* | 1,267\* | 0,567\* | 0,478\* | - | g |

**Faktor P**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Kode** | **Rata-rata** | **Perlakuan** | | | **Taraf nyata 5%** |
| **1** | **2** | **3** |
| - | - | P1 | 2,733 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,035 | P3 | 2,867 | 0,133\* | - | - | b |
| 3,15 | 0,037 | P2 | 4,007 | 1,27\* | 1,14\* | - | c |

**Faktor P Terhadap G**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor P Terhadap G (p1)** | | **Kode** | **Rata-rata** | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | P1g1 | 2,711 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,035 | P1g3 | 2,722 | 0,011tn | - | - | a |
| 3,15 | 0,037 | P1g2 | 2,767 | 0,056\* | 0,044\* | - | b |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor P Terhadap G (p2)** | | **Nilai Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |  |
| - | - | p2g2 | 3,789 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,035 | p2g3 | 3,878 | 0,089\* | - | - | b |
| 3,15 | 0,037 | p2g1 | 4,356 | 0,567\* | 0,478\* | - | c |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor P Terhadap G (p3)** | | **Kode** | **Rata-rata** | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | P3g1 | 2,733 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,035 | P3g3 | 2,778 | 0,044\* | - | - | b |
| 3,15 | 0,037 | P3g2 | 3,089 | 0,356\* | 0,311\* | - | c |

**Faktor G Terhadap P**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor G Terhadap P (g1)** | | **Kode** | **Rata-rata** | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | P1g1 | 2,711 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,035 | P3g1 | 2,733 | 0,022tn | - | - | a |
| 3,15 | 0,037 | P2g1 | 4,354 | 1,644\* | 1,622\* | - | b |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor G Terhadap P (g2)** | | **Kode** | **Rata-rata** | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | P1g2 | 2,767 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,035 | P3g2 | 3,089 | 0,322\* | - | - | b |
| 3,15 | 0,037 | P2g2 | 3,789 | 1,022\* | 0,700\* | - | c |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor G Terhadap P (g3)** | | **Kode** | **Rata-rata** | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |
| - | - | P1g3 | 2,722 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,035 | P3g3 | 2,778 | 0,056\* | - | - | b |
| 3,15 | 0,037 | P2g3 | 3,878 | 1,156\* | 1,100\* | - | c |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan yang nyata pada taraf 5%

\*) berbeda nyata

tn) tidak berbeda nyata

**Ulangan I Atribut Tekstur**

**Ulangan II Atribut Tekstur**

**Ulangan III Atribut Tekstur**

Tabel 31. Hasil Perhitungan Uji Organoleptik Atribut Tekstur

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P | G | Kelompok Ulangan | | | | | | Total | | Rata-Rata | |
| 1 | | 2 | | 3 | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT |
| p1 | g1 | 2,57 | 1,74 | 2,77 | 1,79 | 2,43 | 1,68 | 7,77 | 5,21 | 2,59 | 1,74 |
| g2 | 2,27 | 1,65 | 2,83 | 1,81 | 2,13 | 1,60 | 7,23 | 5,06 | 2,41 | 1,69 |
| g3 | 2,77 | 1,79 | 2,93 | 1,84 | 2,23 | 1,62 | 7,93 | 5,25 | 2,64 | 1,75 |
| SubTotal |  | 7,60 | 5,17 | 8,53 | 5,45 | 6,80 | 4,90 | 22,93 | 15,52 | 7,64 | 5,17 |
| Rata-rata |  | 2,53 | 1,72 | 2,84 | 1,82 | 2,27 | 1,63 | 7,64 | 5,17 | 2,55 | 1,72 |
| p2 | g1 | 4,23 | 2,16 | 4,40 | 2,20 | 4,33 | 2,18 | 12,97 | 6,55 | 4,32 | 2,18 |
| g2 | 3,83 | 2,07 | 3,63 | 2,02 | 4,33 | 2,12 | 11,80 | 6,21 | 3,93 | 2,07 |
| g3 | 4,00 | 2,11 | 3,83 | 2,07 | 3,77 | 2,06 | 11,60 | 6,23 | 3,87 | 2,08 |
| SubTotal |  | 12,07 | 6,34 | 11,87 | 6,28 | 12,43 | 6,37 | 36,37 | 18,99 | 12,12 | 6,33 |
| Rata-rata |  | 4,02 | 2,11 | 3,96 | 2,09 | 4,14 | 2,12 | 12,12 | 6,33 | 4,04 | 2,11 |
| p3 | g1 | 2,10 | 1,59 | 2,87 | 1,82 | 2,77 | 1,80 | 7,73 | 5,21 | 2,58 | 1,74 |
| g2 | 2,63 | 1,76 | 3,23 | 1,92 | 2,97 | 1,85 | 8,83 | 5,52 | 2,94 | 1,84 |
| g3 | 2,73 | 1,79 | 3,13 | 1,89 | 2,90 | 1,83 | 8,77 | 5,51 | 2,92 | 1,84 |
| SubTotal |  | 7,47 | 5,13 | 9,23 | 5,63 | 8,63 | 5,48 | 25,33 | 16,24 | 8,44 | 5,41 |
| Rata-rata |  | 2,49 | 1,71 | 3,13 | 1,88 | 2,88 | 1,83 | 8,50 | 5,41 | 2,83 | 1,80 |
| Total | | 27,13 | 16,64 | 29,63 | 17,36 | 27,87 | 16,75 | 84,63 | 50,75 | 28,21 | 16,92 |
| Rata-Rata | | 3,01 | 1,85 | 3,31 | 1,93 | 3,10 | 1,86 | 9,42 | 5,64 | 3,14 | 1,88 |

* Data Asli

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Penstabil** | **Jenis Gula Rendah Kalori** | **Kelompok Ulangan** | | | **Total** | **Rata-rata** | **SD** |
| **I** | **II** | **III** |
| p1 | g1 | 2,57 | 2,77 | 2,43 | 7,77 | 2,59 | 0,29 |
| g2 | 2,27 | 2,83 | 2,13 | 7,23 | 2,41 |
| g3 | 2,77 | 2,93 | 2,23 | 7,93 | 2,64 |
| p2 | g1 | 4,23 | 4,40 | 4,33 | 12,97 | 4,32 | 0,29 |
| g2 | 3,83 | 3,63 | 4,33 | 11,80 | 3,93 |
| g3 | 4,00 | 3,83 | 3,77 | 11,60 | 3,87 |
| p3 | g1 | 2,10 | 2,87 | 2,77 | 7,73 | 2,58 | 0,33 |
| g2 | 2,63 | 3,23 | 2,97 | 8,83 | 2,94 |
| g3 | 2,73 | 3,13 | 2,90 | 8,77 | 2,92 |
| Total | | 27,13 | 29,63 | 27,87 | 84,63 | 28,21 |  |

Data Transformasi

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Penstabil** | **Jenis Gula Rendah Kalori** | **Kelompok Ulangan** | | | **Total** | **Rata-rata** | **SD** |
| **I** | **II** | **III** |
| p1 | g1 | 1,74 | 1,79 | 1,68 | 5,21 | 1,74 | 0,09 |
| g2 | 1,65 | 1,81 | 1,60 | 5,06 | 1,69 |
| g3 | 1,79 | 1,84 | 1,62 | 5,25 | 1,75 |
| p2 | g1 | 2,16 | 2,20 | 2,18 | 6,55 | 2,18 | 0,06 |
| g2 | 2,07 | 2,02 | 2,12 | 6,21 | 2,07 |
| g3 | 2,11 | 2,07 | 2,06 | 6,23 | 2,08 |
| p3 | g1 | 1,59 | 1,82 | 1,80 | 5,21 | 1,74 | 0,10 |
| g2 | 1,76 | 1,92 | 1,85 | 5,52 | 1,84 |
| g3 | 1,79 | 1,89 | 1,83 | 5,51 | 1,84 |
| Total | | 16,64 | 17,36 | 16,75 | 50,75 | 16,92 |  |

Dwi arah antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | **Jumlah** | **Rata-rata** |
| **(p)** | **(g)** | | |
| **g1** | **g2** | **g3** |
| **p1** | 5,21 | 5,06 | 5,25 | 15,52 | 5,17 |
| **p2** | 6,55 | 6,21 | 6,23 | 18,99 | 6,33 |
| **p3** | 5,21 | 5,52 | 5,51 | 16,24 | 5,41 |
| **Jumlah** | 16,97 | 16,80 | 16,98 | 50,75 | 16,92 |
| **Rata-Rata** | 5,66 | 5,60 | 5,66 | 16,92 | 5,64 |

FK =

=

= 95,38

JKT = () – FK

= () – 95,38

= 0,911

JKK = () – FK

= (– 95,38

= 0,034

JKP = () – FK

= ( – 95,38

= 0,743

JKG = () – FK

= ( – 95,38

= 0,002

JKPG = () – FK – JKP– JKG

= () – 95,38– 0,743– 0,002

= 0,049

JKG = JKT – JKK – JKP – JKG– JKPG

= 0,911– 0,034– 0,743– 0,002– 0,049

= 0,084

Tabel 32. Anava Hasil Organoleptik Atribut Tekstur

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Variansi** | **dB** | **JK** | **KT** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |
| Kelompok | 2 | 0,034 | 0,017 | - |  |
| Perlakuan | 8 | 0,794 | 0,10 | - |  |
| Faktor P | 2 | 0,743 | 0,372 | 70,95\* | 3,63 |
| Faktor G | 2 | 0,002 | 0,001 | 0,23tn | 3,63 |
| Interaksi (PG) | 4 | 0,049 | 0,012 | 2,32tn | 3,01 |
| Galat | 16 | 0,084 | 0,0052 |  |  |
| Total | 26 | 0,911 |  |  |  |

Keterangan : Jika F. Hitung kurang dari F. Tabel maka diberi tanda tn (tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%), jika F. Hitung lebih dari F. Tabel maka diberi tanda \*) berpengaruh nyata pada taraf 5%.

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui Fhitung > Ftabel 5% maka diberi tanda (\*), sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis penstabil berpengaruh nyata terhadap tekstur marshmallow pisang ambon sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

Tabel 33. Uji Lanjut Duncan Terhadap Tekstur Marshmallow Pisang Ambon

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Kode** | **Rata-rata** | **Perlakuan** |  |  | **Taraf Nyata 5%** |
|  |  |  |  | **1** | **2** | **3** |  |
| - | - | p1 | 2,548 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,072 | p3 | 2,815 | 0,267 | - | - | b |
| 3,15 | 0,076 | p2 | 4,041 | 1,493 | 1,226 | - | c |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan yang nyata pada taraf 5%

\*) berbeda nyata

tn) tidak berbeda nyata

kesimpulan: Berdasarkan Tabel Uji Lanjut Duncan dapat diketahui bahwa p1 (jenis penstabil pektin) berbeda nyata dengan p3 (jenis penstabil agar-agar) dan p2 (jenis penstabil gelatin) terhadap karakteristik tekstur marshmallow pisang ambon.

**Ulangan I Atribut Rasa**

**Ulangan II Atribut Rasa**

**Ulangan III Atribut Rasa**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P |  | Kelompok Ulangan | | | | | | Total | | Rata-Rata | |
| G |
| 1 | | 2 | | 3 | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT |
| p1 | g1 | 2,67 | 1,76 | 2,40 | 1,69 | 3,00 | 1,85 | 8,07 | 5,30 | 2,69 | 1,77 |
| g2 | 3,07 | 1,87 | 2,37 | 1,67 | 3,17 | 1,90 | 8,60 | 5,44 | 2,87 | 1,81 |
| g3 | 2,60 | 1,75 | 2,33 | 1,75 | 2,67 | 1,76 | 7,60 | 5,25 | 2,53 | 1,75 |
| SubTotal |  | 8,33 | 5,38 | 7,10 | 5,10 | 8,83 | 5,51 | 24,27 | 15,99 | 8,09 | 5,33 |
| Rata-rata |  | 2,78 | 1,79 | 2,37 | 1,70 | 2,94 | 1,84 | 8,09 | 5,33 | 2,70 | 1,78 |
| p2 | g1 | 4,20 | 2,15 | 4,40 | 2,20 | 4,20 | 2,15 | 12,80 | 6,50 | 4,27 | 2,17 |
| g2 | 3,70 | 2,03 | 4,13 | 2,14 | 3,57 | 2,00 | 11,40 | 6,17 | 3,80 | 2,06 |
| g3 | 3,50 | 1,99 | 3,50 | 1,99 | 3,73 | 2,05 | 10,73 | 6,03 | 3,58 | 2,01 |
| SubTotal |  | 11,40 | 6,17 | 12,03 | 6,33 | 11,50 | 6,20 | 34,93 | 18,70 | 11,64 | 6,23 |
| Rata-rata |  | 3,80 | 2,06 | 4,01 | 2,11 | 3,83 | 2,07 | 11,64 | 6,23 | 3,88 | 2,08 |
| P3 | g1 | 2,43 | 1,69 | 2,50 | 1,72 | 2,87 | 1,81 | 7,80 | 5,22 | 2,60 | 1,74 |
| g2 | 2,80 | 1,80 | 2,60 | 1,75 | 3,20 | 1,91 | 8,60 | 5,46 | 2,87 | 1,82 |
| g3 | 2,50 | 1,71 | 2,47 | 1,71 | 3,07 | 1,87 | 8,03 | 5,29 | 2,68 | 1,76 |
| SubTotal |  | 7,73 | 5,21 | 7,57 | 5,18 | 9,13 | 5,59 | 24,43 | 15,97 | 8,14 | 5,32 |
| Rata-rata |  | 2,58 | 1,74 | 2,47 | 1,73 | 3,04 | 1,86 | 8,09 | 5,32 | 2,70 | 1,77 |
| Total | | 27,47 | 16,75 | 26,70 | 16,61 | 29,47 | 17,30 | 83,63 | 50,66 | 27,88 | 16,89 |
| Rata-rata | | 3,05 | 1,86 | 2,95 | 1,85 | 3,27 | 1,92 | 9,27 | 5,63 | 3,09 | 1,88 |

Tabel 34. Hasil Perhitungan Uji Organoleptik Atribut Rasa

Data Asli

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P | G | Kelompok Ulangan | | | Total | Rata-Rata | SD |
| 1 | 2 | 3 |
| DA | DA | DA | DA | DA |
| p1 | g1 | 2,67 | 2,40 | 2,43 | 7,50 | 2,50 | 0,28 |
| g2 | 3,07 | 2,37 | 2,13 | 7,57 | 2,52 |
| g3 | 2,60 | 2,33 | 2,23 | 7,17 | 2,39 |
| p2 | g1 | 4,20 | 4,40 | 4,33 | 12,93 | 4,31 | 0,37 |
| g2 | 3,70 | 4,13 | 4,33 | 12,17 | 4,06 |
| g3 | 3,50 | 3,50 | 3,77 | 10,77 | 3,59 |
| p3 | g1 | 2,43 | 2,50 | 2,77 | 7,70 | 2,57 | 0,20 |
| g2 | 2,80 | 2,60 | 2,97 | 8,37 | 2,79 |
| g3 | 2,50 | 2,47 | 2,90 | 7,87 | 2,62 |
| Total | | 27,47 | 26,70 | 27,87 | 82,03 | 27,34 |
| Rata-Rata | | 3,05 | 2,97 | 3,10 | 6,46 | 3,04 |

Data Transformasi

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P | G | Kelompok Ulangan | | | Total | Rata-Rata | SD |
| 1 | 2 | 3 |
| DA | DA | DA | DA | DA |
| p1 | g1 | 1,76 | 1,69 | 1,85 | 5,30 | 1,77 | 0,08 |
| g2 | 1,87 | 1,67 | 1,90 | 5,44 | 1,81 |
| g3 | 1,75 | 1,75 | 1,76 | 5,25 | 1,75 |
| p2 | g1 | 2,15 | 2,20 | 2,15 | 6,50 | 2,17 | 0,02 |
| g2 | 2,03 | 2,14 | 2,00 | 6,17 | 2,06 |
| g3 | 1,99 | 1,99 | 2,05 | 6,03 | 2,01 |
| p3 | g1 | 1,69 | 1,72 | 1,81 | 5,22 | 1,74 | 0,06 |
| g2 | 1,80 | 1,75 | 1,91 | 5,46 | 1,82 |
| g3 | 1,71 | 1,71 | 1,87 | 5,29 | 1,76 |
| Total | | 16,75 | 16,61 | 17,30 | 50,66 | 16,89 |
| Rata-Rata | | 1,86 | 1,85 | 1,92 | 3,85 | 1,88 |

Dwi arah antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | **Jumlah** | **Rata-rata** |
| **(p)** | **(g)** | | |
| **g1** | **g2** | **g3** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **p1** | 5,30 | 5,44 | 5,25 | 15,99 | 5,33 |
| **p2** | 6,50 | 6,17 | 6,03 | 18,70 | 6,23 |
| **p3** | 5,22 | 5,46 | 5,29 | 15,97 | 5,32 |
| **Jumlah** | 17,03 | 17,06 | 16,57 | 50,66 | 16,89 |
| **Rata-Rata** | 5,68 | 5,69 | 5,52 | 16,89 | 5,63 |

FK =

=

= 95,06

JKT = () – FK

= () – 95,06

= 0,7000

JKK = () – FK

= (– 95,06

= 0,0292

JKP = () – FK

= ( – 95,06

= 0,5466

JKG = () – FK

= ( – 95,06

= 0,0169

JKPG = () – FK – JKP– JKG

= () – 95,06– 0,5466– 0,0169

= 0,0390

JKG = JKT – JKK – JKP – JKG– JKPG

= 0,7000– 0,0292– 0,5466– 0,0169– 0,0390

= 0,0682

Tabel 35. Anava Hasil Organoleptik Atribut Rasa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Variansi** | **dB** | **JK** | **KT** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kelompok | 2 | 0,0292 | 0,0146 | - | - |
| Perlakuan | 8 | 0,6026 | 0,0753 | - | - |
| Faktor P | 2 | 0,5466 | 0,2733 | 64,13\* | 3,63 |
| Faktor G | 2 | 0,0169 | 0,0085 | 1,99tn | 3,63 |
| Interaksi (PG) | 4 | 0,0390 | 0,0098 | 2,29tn | 3,01 |
| Galat | 16 | 0,0682 | 0,0043 |  |  |
| Total | 26 | 0,7000 |  |  |  |

Keterangan : Jika F. Hitung kurang dari F. Tabel maka diberi tanda tn (tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%), jika F. Hitung lebih dari F. Tabel maka diberi tanda \*) berpengaruh nyata pada taraf 5%.

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui Fhitung > Ftabel 5% maka diberi tanda (\*), sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis penstabil berpengaruh nyata terhadap rasa marshmallow pisang ambon sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

Tabel 36. Uji Lanjut Duncan Terhadap Rasa Marshmallow Pisang Ambon

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Kode** | **Rata-rata** | **Perlakuan** | | | **Taraf nyata 5%** |
| **1** | **2** | **3** |
| - | - | P1 | 2,696 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,072 | P3 | 2,715 | 0,019tn | - | - | a |
| 3,15 | 0,076 | P2 | 3,881 | 1,185\* | 1,167\* | - | b |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan yang nyata pada taraf 5%

\*) berbeda nyata

tn) tidak berbeda nyata

kesimpulan: Berdasarkan Tabel Uji Lanjut Duncan dapat diketahui bahwa p1 (jenis penstabil pektin) dan p3 (jenis penstabil agar-agar) tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan p2 (jenis penstabil gelatin), sedangkan p2 (jenis penstabil gelatin) berbeda nyata dengan p1 (jenis penstabil pektin) dan p3 (jenis penstabil agar-agar) terhadap karakteristik rasa marshmallow pisang ambon.

**Lampiran 9. Perhitungan Kadar Air Marshmallow Pisang Ambon**

Kadar air =

Keterangan:

W1 = Berat Cawan + Sampel sebelum dikeringkan

W2 = Berat Cawan + Sampel setelah dikeringkan

W0 = Berat Cawan Kosong Konstan

Contoh Perhitungan :

* Pada sampel p1g1 ulangan I

Diketahui: W0 = 22,62

W2 = 24,02

WS = 2,00

Kadar air =

=

= 30,00%

* Hasil Analisisi Kadar Air

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Kadar Air (%)** | | |
| **Ulangan I** | **Ulangan II** | **Ulangan III** |
| P1g1 | 30,00 | 30,50 | 29,50 |
| P1g2 | 32,50 | 30,00 | 31,00 |
| P1g3 | 34,00 | 29,00 | 32,00 |
| P2g1 | 24,75 | 24,00 | 25,10 |
| P2g2 | 25,00 | 25,90 | 25,70 |
| P2g3 | 25,50 | 24,35 | 25,25 |
| P3g1 | 26,80 | 27,10 | 27,50 |
| P3g2 | 29,35 | 27,90 | 28,00 |
| P3g3 | 27,00 | 26,75 | 28,40 |

Tabel 37. Data Hasil Analisis Kadar Air Marshmallow Pisang Ambon

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Penstabil** | **jenis gula rendah kalori** | **Kelompok Ulangan** | | | **Total** | **Rata-rata** |  |
| **SD** |
| P | G | **1** | **2** | **3** |  |  |  |
| **DA** | **DA** | **DA** | **DA** | **DA** |  |
| p1 | g1 (stevia) | 30,00 | 30,50 | 29,50 | 90,00 | 30,00 | 1,61 |
| g2 (gula jagung) | 32,50 | 30,00 | 31,00 | 93,50 | 31,17 |  |
| g3 (stevia:gula jagung) | 34,00 | 29,00 | 32,00 | 95,00 | 31,67 |
| Sub Total | | 96,50 | 89,50 | 92,50 | 278,50 | 92,83 |  |
| Rata-Rata | | 32,17 | 29,83 | 30,83 | 92,83 | 30,94 |  |
| p2 | g1 (stevia) | 24,75 | 24,00 | 25,10 | 73,85 | 24,62 | 0,62 |
| g2 (gula jagung) | 25,00 | 25,90 | 25,70 | 76,60 | 25,53 |  |
| g3 (stevia:gula jagung) | 25,50 | 24,35 | 25,25 | 75,10 | 25,03 |
| Sub Total | | 75,25 | 74,25 | 76,05 | 225,55 | 75,18 |  |
| Rata-Rata | | 25,08 | 24,75 | 25,35 | 75,18 | 25,06 |  |
| p3 | g1 (stevia) | 26,80 | 27,10 | 27,50 | 81,40 | 27,13 |  |
| g2 (gula jagung) | 29,35 | 27,90 | 28,00 | 85,25 | 28,42 | 0,86 |
| g3 (stevia:gula jagung) | 27,00 | 26,75 | 28,40 | 82,15 | 27,38 |  |
| Sub Total | | 83,15 | 81,75 | 83,90 | 248,80 | 82,93 |  |
| Rata-Rata | | 27,72 | 27,25 | 27,97 | 82,93 | 27,64 |  |
| Total | | 254,90 | 245,50 | 252,45 | 752,85 | 250,95 |  |
| Rata-Rata | | 28,32 | 27,28 | 28,05 | 83,65 | 27,88 |  |

Dwi arah antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | **Jumlah** | **Rata-rata** |
| **(p)** | **(g)** | | |
| **g1** | **g2** | **g3** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **p1** | 90,00 | 93,50 | 95,00 | 278,50 | 92,83 |
| **p2** | 73,85 | 76,60 | 75,10 | 225,55 | 75,18 |
| **p3** | 81,40 | 85,25 | 82,15 | 248,80 | 82,93 |
| **Jumlah** | 245,25 | 255,35 | 252,25 | 752,85 | 250,95 |
| **Rata-Rata** | 81,75 | 85,12 | 84,08 | 250,95 | 83,65 |

FK =

=

= 20991,97

JKT = () – FK

= () –20991,97

= 186,25

JKK = () – FK

= (– 20991,97

= 2

JKP = () – FK

= ( – 20991,97

= 156,53

JKG = () – FK

= ( – 20991,97

= 5,95

JKPG = () – FK – JKP– JKG

= () – 20991,97– 0,5466– 0,0169

= 2,4811

JKG = JKT – JKK – JKP – JKG– JKPG

= 186,25– 2– 156,53– 5,95– 2,4811

= 16,00

Tabel 38. Anava Hasil Analisis Kadar Air Marshmallow Pisang Ambon

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Variansi** | **dB** | **JK** | **KT** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kelompok | 2 | 5,28 | 2,642 | - |  |
| Perlakuan | 8 | 164,96 | 20,62 | - |  |
| Faktor P | 2 | 156,53 | 78,266 | 78,27\* | 3,63 |
| Faktor G | 2 | 5,95 | 2,974 | 2,97tn | 3,63 |
| Interaksi (PG) | 4 | 2,4811 | 0,620 | 0,62tn | 3,01 |
| Galat | 16 | 16,00 | 1,000 |  |  |
| Total | 26 | 186,25 |  |  |  |

Keterangan : Jika F. Hitung kurang dari F. Tabel maka diberi tanda tn (tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%), jika F. Hitung lebih dari F. Tabel maka diberi tanda \*) berpengaruh nyata pada taraf 5%.

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui Fhitung > Ftabel 5% maka diberi tanda (\*), sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis penstabil berpengaruh nyata terhadap kadar air marshmallow pisang ambon sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

Tabel 39. Uji Lanjut Duncan Analisis Kaadar Air Marshmallow Pisang Ambon

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Kode** | **Rata-rata** | **Perlakuan** | | | **Taraf nyata 5%** |
| **1** | **2** | **3** |
| - | - | p2 | 25,061 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,99998 | p3 | 27,644 | 2,583\* | - | - | b |
| 3,15 | 1,04998 | p1 | 41,222 | 16,161\* | 13,578\* | - | c |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan yang nyata pada taraf 5%

\*) berbeda nyata

tn) tidak berbeda nyata

kesimpulan: Berdasarkan Tabel Uji Lanjut Duncan dapat diketahui bahwa p2 (jenis penstabil gelatin) berbeda nyata dengan p3 (jenis penstabil agar-agar) dan p1 (jenis penstabil pektin) kadar air marshmallow pisang ambon.

**Lampiran 10. Perhitungan Kadar Gula Marshmallow Pisang**

Kadar gula reduksi dihitung dengan rumus sebagai berikut :

ml Na2S2O3 =

Kadar gula reduksi

Keterangan : Vb = volume blanko (ml)

Vt = volume TAT (ml)

N tio = normalitas Na2S2O3

Ws = berat sampel (gram)

FP = faktor pengencer

Contoh Perhitungan :

* Pada sampel p1g1 ulangan I

Diketahui : Vb = 13,50 ml

Vt = 10,80 ml

N tio = 0,09838

Ws = 1,03 gram

FP = 100/10

ml Na2S2O3 = = 2,66

|  |  |
| --- | --- |
| 2 | 4,8 |
| 2,66 | X |
| 3 | 7,2 |

X = 4,8 + = 6,38

Kadar gula reduksi = 6,19

* Hasil Analisis Kadar gula reduksi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Kadar Gula Reduksi (%)** | | |
| **Ulangan I** | **Ulangan II** | **Ulangan III** |
| P1g1 | 6,19 | 6,08 | 6,14 |
| P1g2 | 7,60 | 7,51 | 7,83 |
| P1g3 | 6,87 | 6,77 | 6,84 |
| P2g1 | 5,49 | 5,84 | 5,90 |
| P2g2 | 7,12 | 7,51 | 7,83 |
| P2g3 | 6,41 | 6,77 | 6,60 |
| P3g1 | 5,96 | 6,08 | 7,83 |
| P3g2 | 7,36 | 7,26 | 7,33 |
| P3g3 | 6,64 | 7,01 | 6,84 |

Tabel 40. Data Hasil Analisis Kadar Gula Reduksi Marshmallow Pisang Ambon

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Penstabil** | **jenis gula rendah kalori** | **Kelompok Ulangan** | | | **Total** | **Rata-rata** |  |
|  |
| P | G | **1** | **2** | **3** |  |  |  |
| **DA** | **DA** | **DA** | **DA** | **DA** |  |
| p1 | g1 (stevia) | 6,19 | 6,08 | 6,14 | 18,41 | 6,14 | 0,66 |
| g2 (gula jagung) | 7,60 | 7,51 | 7,83 | 22,94 | 7,65 |  |
| g3 (stevia:gula jagung) | 6,87 | 6,77 | 6,84 | 20,48 | 6,83 |  |
| Sub Total | | 20,66 | 20,36 | 20,81 | 61,83 | 20,61 |  |
| Rata-Rata | | 6,89 | 6,79 | 6,38 | 20,05 | 6,68 |  |
| p2 | g1 (stevia) | 5,49 | 5,84 | 5,90 | 17,23 | 5,74 | 0,67 |
| g2 (gula jagung) | 7,12 | 7,51 | 6,60 | 21,23 | 7,08 |  |
| g3 (stevia:gula jagung) | 6,41 | 6,77 | 7,08 | 20,26 | 6,75 |  |
| Sub Total | | 19,02 | 20,12 | 19,58 | 58,72 | 19,57 |  |
| Rata-Rata | | 6,34 | 6,71 | 6,53 | 19,57 | 6,52 |  |
| p3 | g1 (stevia) | 5,96 | 6,08 | 7,83 | 19,87 | 6,62 | 0,61 |
| g2 (gula jagung) | 7,36 | 7,26 | 7,33 | 21,95 | 7,32 |  |
| g3 (stevia:gula jagung) | 6,64 | 7,01 | 6,84 | 20,49 | 6,83 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sub Total | 19,96 | 20,35 | 22,00 | 62,31 | 20,77 |  |
| Rata-Rata | 6,65 | 6,78 | 7,33 | 20,77 | 6,92 |  |
| Total | 59,64 | 60,83 | 62,39 | 182,86 | 60,95 |  |
| Rata-Rata | 6,63 | 6,76 | 6,75 | 20,13 | 6,71 |  |

Dwi arah antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | **Jumlah** | **Rata-rata** |
| **(p)** | **(g)** | | |
| **g1** | **g2** | **g3** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **p1** | 18,41 | 22,94 | 20,48 | 61,83 | 20,61 |
| **p2** | 17,23 | 21,23 | 20,26 | 58,72 | 19,57 |
| **p3** | 19,87 | 21,95 | 20,49 | 62,31 | 20,77 |
| **Jumlah** | 55,51 | 66,12 | 61,23 | 182,86 | 60,95 |
| **Rata-Rata** | 18,50 | 22,04 | 20,41 | 60,95 | 20,32 |

FK =

=

= 1238,44

JKT = () – FK

= () –1238,44

= 11,01

JKK = () – FK

= (– 1238,44

= 0,42

JKP = () – FK

= ( – 1238,44

= 0,84

JKG = () – FK

= ( – 1238,44

= 6,27

JKPG = () – FK – JKP– JKG

= () – 1238,44– 0,84– 6,27

= 0,8245

JKG = JKT – JKK – JKP – JKG– JKPG

= 11,01–0,42– 0,84– 6,27– 0,8245

= 2,65

Tabel 41. Anava Hasil Analisis Kadar Gula Reduksi Marshmallow Pisang Ambon

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Variansi** | **dB** | **JK** | **KT** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kelompok | 2 | 0,42 | 0,211 | - |  |
| Perlakuan | 8 | 7,94 | 0,99 | - |  |
| Faktor P | 2 | 0,84 | 0,422 | 2,55tn | 3,63 |
| Faktor G | 2 | 6,27 | 3,133 | 18,93\* | 3,63 |
| Interaksi (PG) | 4 | 0,8245 | 0,206 | 1,25tn | 3,01 |
| Galat | 16 | 2,65 | 0,166 |  |  |
| Total | 26 | 11,01 |  |  |  |

Keterangan : Jika F. Hitung kurang dari F. Tabel maka diberi tanda tn (tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%), jika F. Hitung lebih dari F. Tabel maka diberi tanda \*) berpengaruh nyata pada taraf 5%.

Kesimpulan :Berdasarkan tabel anava diketahui Fhitung > Ftabel 5% maka diberi tanda (\*), sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis Gula rendah kalori berpengaruh nyata terhadap kadar gula reduksi marshmallow pisang ambon sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

Tabel 42. Uji Lanjut Duncan Analisis Kaadar Gula Reduksi Marshmallow Pisang Ambon

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Kode** | **Rata-rata** | **Perlakuan** | | |  |
| **1** | **2** | **3** |
| - | - | g1 | 6,168 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,40682 | g3 | 6,750 | 0,582\* | - | - | b |
| 3,15 | 0,42716 | g2 | 7,483 | 1,316\* | 0,733\* | - | c |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan yang nyata pada taraf 5%

\*) berbeda nyata

tn) tidak berbeda nyata

kesimpulan: Berdasarkan Tabel Uji Lanjut Duncan dapat diketahui bahwa g1 (jenis gula rendah kalori stevia) berbeda nyata dengan g3 (stevia:gula jagung) dan g2(gula jagung) terhadap kadar gula reduksi marshmallow pisang ambon.

**Lampiran 11. Perhitungan Kadar Abu Marshmallow Pisang Ambon**

Kadar Abu =

Contoh Perhitungan :

* Pada sampel p1g1 ulangan I

Diketahui : Wcawan abu = 21,19 gram

Wcawan kosong konstan = 21,18 gram

Ws = 0,98 gram

% kadar abu %

Hasil Analisis kadar abu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Kadar Gula Reduksi (%)** | | |
| **Ulangan I** | **Ulangan II** | **Ulangan III** |
| P1g1 | 1,02 | 0,99 | 1,00 |
| P1g2 | 1,00 | 1,20 | 1,01 |
| P1g3 | 1,01 | 1,02 | 1,01 |
| P2g1 | 0,99 | 0,96 | 0,97 |
| P2g2 | 1,00 | 0,98 | 0,99 |
| P2g3 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| P3g1 | 1,01 | 1,03 | 1,00 |
| P3g2 | 1,00 | 0,97 | 0,99 |
| P3g3 | 1,00 | 0,89 | 0,99 |

Tabel 43. Data Hasil Analisis Kadar Abu Marshmallow Pisang Ambon

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Penstabil** | **jenis gula rendah kalori** | **Kelompok Ulangan** | | | **Total** | **Rata-rata** |  |
|  |
| P | G | **1** | **2** | **3** | **SD** |
| **DA** | **DA** | **DA** | **DA** | **DA** |  |
| p1 | g1 (stevia) | 1,02 | 0,99 | 1,00 | 3,01 | 1,00 | 0,065 |
| g2 (gula jagung) | 1,00 | 1,20 | 1,01 | 3,21 | 1,07 |  |
| g3 (stevia:gula jagung) | 1,01 | 1,02 | 1,01 | 3,04 | 1,01 |  |
| Sub Total | | 3,03 | 3,21 | 3,02 | 9,26 | 3,09 |  |
| Rata-Rata | | 1,01 | 1,07 | 1,01 | 3,09 | 1,03 |  |
| p2 | g1 (stevia) | 0,99 | 0,96 | 0,97 | 2,92 | 0,97 | 0,015 |
| g2 (gula jagung) | 1,00 | 0,98 | 0,99 | 2,97 | 0,99 |  |
| g3 (stevia:gula jagung) | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 3,00 | 1,00 |  |
| Sub Total | | 2,99 | 2,94 | 2,96 | 8,89 | 2,96 |  |
| Rata-Rata | | 1,00 | 0,98 | 0,99 | 2,96 | 0,99 |  |
| p3 | g1 (stevia) | 1,01 | 1,03 | 1,00 | 3,04 | 1,01 | 0,040 |
| g2 (gula jagung) | 1,00 | 0,97 | 0,99 | 2,96 | 0,99 |  |
| g3 (stevia:gula jagung) | 1,00 | 0,89 | 0,99 | 2,88 | 0,96 |  |
| Sub Total | | 3,01 | 2,89 | 2,98 | 8,88 | 2,96 |  |
| Rata-Rata | | 1,00 | 0,96 | 0,99 | 2,96 | 0,99 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Total | 9,03 | 9,04 | 8,96 | 27,03 | 9,01 |  |
| Rata-Rata | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 3,00 | 1,00 |  |

Dwi arah antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | **Jumlah** | **Rata-rata** |
| **(p)** | **(g)** | | |
| **g1** | **g2** | **g3** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **p1** | 3,01 | 3,21 | 3,04 | 9,26 | 3,09 |
| **p2** | 2,92 | 2,97 | 3,00 | 8,89 | 2,96 |
| **p3** | 3,04 | 2,96 | 2,88 | 8,88 | 2,96 |
| **Jumlah** | 8,97 | 9,14 | 8,92 | 27,03 | 9,01 |
| **Rata-Rata** | 2,99 | 3,05 | 2,97 | 9,01 | 3,00 |

FK =

=

= 27,06

JKT = () – FK

= () –27,06

= 0,06

JKK = () – FK

= (– 27,06

= 0,00

JKP = () – FK

= ( – 27,06

= 0,02

JKG = () – FK

= ( – 27,06

= 0,00

JKPG = () – FK – JKP– JKG

= () – 27,06– 0,02– 0,00

= 0,0102

JKG = JKT – JKK – JKP – JKG– JKPG

= 0,06–0,00– 0,02– 0,00– 0,0102

= 0,03

Tabel 44. Anava Hasil Analisis Kadar Abu Marshmallow Pisang Ambon

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Variansi** | **dB** | **JK** | **KT** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kelompok | 2 | 0,00 | 0,000 | - |  |
| Perlakuan | 8 | 0,02 | 0,00 | - |  |
| Faktor P | 2 | 0,01 | 0,005 | 2,42tn | 3,63 |
| Faktor G | 2 | 0,00 | 0,001 | 0,69tn | 3,63 |
| Interaksi (PG) | 4 | 0,0102 | 0,003 | 1,18tn | 3,01 |
| Galat | 16 | 0,03 | 0,002 |  |  |
| Total | 26 | 0,06 |  |  |  |

Keterangan : Jika F. Hitung kurang dari F. Tabel maka diberi tanda tn (tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%), jika F. Hitung lebih dari F. Tabel maka diberi tanda \*) berpengaruh nyata pada taraf 5%.

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui Fhitung < Ftabel 5% maka diberi tanda (tn), sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis penstabil, jenis Gula rendah kalori dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu marshmallow pisang ambon sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

**Lampiran 12. Perhitungan Uji Tekstur**

Hasil Analisis Uji Tekstur

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kode Sampel** | **Kadar Gula Reduksi (%)** | | |
| **Ulangan I** | **Ulangan II** | **Ulangan III** |
| P1g1 | 32,22 | 31,77 | 31,78 |
| P1g2 | 31,27 | 31,96 | 31,37 |
| P1g3 | 31,18 | 31,66 | 31,69 |
| P2g1 | 38,48 | 38,66 | 38,10 |
| P2g2 | 37,18 | 36,68 | 37,98 |
| P2g3 | 37,43 | 36,89 | 37,29 |
| P3g1 | 33,04 | 33,08 | 32,89 |
| P3g2 | 35,72 | 35,72 | 35,36 |
| P3g3 | 36,11 | 36,07 | 36,33 |

Tabel 45. Data Hasil Analisis Uji Kekenyalan Marshmallow Pisang Ambon

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Penstabil** | **jenis gula rendah kalori** | **Kelompok Ulangan** | | | **Total** | **Rata-rata** | **SD** |
| P | G | **1** | **2** | **3** |
| **DA** | **DA** | **DA** | **DA** | **DA** |  |
| p1 | g1 (stevia) | 32,22 | 31,77 | 31,78 | 95,77 | 31,92 | 0,33 |
| g2 (gula jagung) | 31,27 | 31,96 | 31,37 | 94,60 | 31,53 |  |
| g3 (stevia:gula jagung) | 31,18 | 31,66 | 31,69 | 94,53 | 31,51 |  |
| Sub Total | | 94,67 | 95,39 | 94,84 | 284,90 | 94,97 |  |
| Rata-Rata | | 31,56 | 31,80 | 31,61 | 94,97 | 31,66 |  |
| p2 | g1 (stevia) | 38,48 | 38,66 | 38,10 | 115,24 | 38,41 | 0,70 |
| g2 (gula jagung) | 37,18 | 36,68 | 37,98 | 111,84 | 37,28 |  |
| g3 (stevia:gula jagung) | 37,43 | 36,89 | 37,29 | 111,61 | 37,20 |  |
| Sub Total | | 113,09 | 112,23 | 113,37 | 338,69 | 112,90 |  |
| Rata-Rata | | 37,70 | 37,41 | 37,79 | 112,90 | 37,63 |  |
| p3 | g1 (stevia) | 33,04 | 33,08 | 32,89 | 99,01 | 33,00 | 1,47 |
| g2 (gula jagung) | 35,72 | 35,72 | 35,36 | 106,80 | 35,60 |  |
| g3 (stevia:gula jagung) | 36,11 | 36,07 | 36,33 | 108,51 | 36,17 |  |
| Sub Total | | 104,87 | 104,87 | 104,58 | 314,32 | 104,77 |  |
| Rata-Rata | | 34,96 | 34,96 | 34,86 | 104,77 | 34,92 |  |
| Total | | 312,63 | 312,49 | 312,79 | 937,91 | 312,64 |  |
| Rata-Rata | | 34,74 | 34,72 | 34,75 | 104,21 | 34,74 |  |

Dwi arah antara jenis penstabil dan jenis gula rendah kalori

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Penstabil** | **Jenis Gula Rendah Kalori** | | | **Jumlah** | **Rata-rata** |
| **(P)** | **(G)** | | |
| **g1** | **g2** | **g3** |
| **p1** | 95,77 | 94,60 | 94,53 | 284,90 | 94,97 |
| **p2** | 115,24 | 111,84 | 111,61 | 338,69 | 112,90 |
| **p3** | 99,01 | 106,80 | 108,51 | 314,32 | 104,77 |
| **Jumlah** | 310,02 | 313,24 | 314,65 | 937,91 | 312,64 |
| **Rata-Rata** | 103,34 | 104,41 | 104,88 | 312,64 | 104,21 |

FK =

=

= 32580,56

JKT = () – FK

= () –32580,56

= 183,290,06

JKK = () – FK

= (– 32580,56

= 0,01

JKP = () – FK

= ( – 32580,56

= 161,21

JKG = () – FK

= ( – 32580,56

= 1,25

JKPG = () – FK – JKP– JKG

= () – 32580,56– 161,21– 1,25

= 18,9217

JKG = JKT – JKK – JKP – JKG– JKPG

= 183,29–0,01– 161,21– 1,25– 18,9217

= 1,90

Tabel 46. Anava Hasil Uji Kekenyalan Marshmallow Pisang Ambon

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Variansi** | **dB** | **JK** | **KT** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |
| Kelompok | 2 | 0,01 | 0,003 | - |  |
| Perlakuan | 8 | 181,39 | 22,67 | - |  |
| Faktor P | 2 | 161,21 | 80,607 | 680,54\* | 3,63 |
| Faktor G | 2 | 1,25 | 0,626 | 5,28\* | 3,63 |
| Interaksi (PG) | 4 | 18,9217 | 4,730 | 39,94\* | 3,01 |
| Galat | 16 | 1,90 | 0,118 |  |  |
| Total | 26 | 183,29 |  |  |  |

Keterangan : Jika F. Hitung kurang dari F. Tabel maka diberi tanda tn (tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%), jika F. Hitung lebih dari F. Tabel maka diberi tanda \*) berpengaruh nyata pada taraf 5%.

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava diketahui Fhitung > Ftabel 5% maka diberi tanda (\*), sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis penstabil, jenis Gula rendah kalori dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap kekenyalan marshmallow pisang ambon sehingga perlu dilakukan uji lanjut *Duncan*.

Tabel 47. Uji Lanjut Duncan Kekenyalan Marshmallow Pisang Ambon

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **NilaI Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | | | | | | | **Taraf Nyata 5 %** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |  |
| - | - | p1g3 | 31,510 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,3442 | p1g2 | 31,533 | 0,023tn | - | - | - | - | - | - | - | - | a |
| 3,15 | 0,3614 | p1g1 | 31,923 | 0,413\* | 0,390\* | - | - | - | - | - | - | - | b |
| 3,23 | 0,3705 | p3g1 | 33,003 | 1,493\* | 1,470\* | 1,080\* | - | - | - | - | - | - | c |
| 3,30 | 0,3786 | p3g2 | 35,600 | 4,090\* | 4,067\* | 3,677\* | 2,597\* | - | - | - | - | - | d |
| 3,34 | 0,3832 | p3g3 | 36,170 | 4,660\* | 4,637\* | 4,247\* | 3,167\* | 0,570\* | - | - | - | - | e |
| 3,37 | 0,3866 | p2g3 | 37,203 | 5,693\* | 5,670\* | 5,280\* | 4,200\* | 1,603\* | 1,033\* | - | - | - | f |
| 3,39 | 0,3889 | p2g2 | 37,280 | 5,770\* | 5,747\* | 5,357\* | 4,277\* | 1,680\* | 1,110\* | 0,077tn | - | - | f |
| 3,41 | 0,3912 | p2g1 | 38,413 | 6,903\* | 6,880\* | 6,490\* | 5,410\* | 2,813\* | 2,243\* | 1,210\* | 1,133\* | - | g |

**Faktor P**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Kode** | **Rata-rata** | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **1** | **2** | **3** |
| - | - | p3 | 34,924 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,34416 | p2 | 37,632 | 2,708\* | - | - | b |
| 3,15 | 0,36137 | p1 | 42,193 | 7,269\* | 4,561\* | - | c |

**Faktor P Terhadap G**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor P Terhadap G (p1)** | | **NilaI Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |
| - |  | p1g3 | 31,510 |  |  |  | a |
| 3,00 | 0,3442 | p1g2 | 31,533 | 0,023tn |  |  | a |
| 3,15 | 0,3614 | p1g1 | 31,923 | 0,413\* | 0,390\* |  | b |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor P Terhadap G (p2)** | | **NilaI Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |
| - |  | p2g3 | 37,203 |  |  |  | a |
| 3,00 | 0,3442 | p2g2 | 37,280 | 0,077tn |  |  | a |
| 3,15 | 0,3614 | p2g1 | 38,413 | 1,210\* | 1,133\* |  | b |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor P Terhadap G (p3)** | | **NilaI Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |
| - |  | p3g1 | 33,003 |  |  |  | a |
| 3,00 | 0,3442 | p3g2 | 35,600 | 2,597\* |  |  | b |
| 3,15 | 0,3614 | p3g3 | 36,170 | 3,167\* | 0,570\* |  | c |

**Faktor G**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **Kode** | **Rata-rata** | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **1** | **2** | **3** |
| - | - | g1 | 34,447 | - | - | - | a |
| 3,00 | 0,34416 | g2 | 34,804 | 0,358\* | - | - | b |
| 3,15 | 0,36137 | g3 | 34,961 | 0,514\* | 0,157\* | - | c |

**Faktor G Terhadap P**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor G Terhadap P (G1)** | | **NilaI Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |
| - |  | p1g1 | 31,923 |  |  |  | a |
| 3,00 | 0,3442 | p3g1 | 33,003 | 1,080\* |  |  | b |
| 3,15 | 0,3614 | p2g1 | 38,413 | 6,490\* | 5,410\* |  | c |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor GTerhadap P (G2)** | | **NilaI Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |
| - |  | p1g2 | 31,533 |  |  |  | a |
| 3,00 | 0,3442 | p3g2 | 35,600 | 4,067\* |  |  | b |
| 3,15 | 0,3614 | p2g2 | 37,280 | 5,747\* | 1,680\* |  | c |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faktor G Terhadap P (G3)** | | **NilaI Rata-rata** | | **Perlakuan** | | | **Taraf Nyata 5%** |
| **SSR 5%** | **LSR 5%** | **1** | **2** | **3** |
| - |  | p1g3 | 31,510 |  |  |  | a |
| 3,00 | 0,3442 | p3g3 | 36,170 | 4,660\* |  |  | b |
| 3,15 | 0,3614 | p2g3 | 37,203 | 5,693\* | 1,033\* |  | c |

**Lampiran 13. Formulasi Pembuatan Marshmallow Pisang**

* Penelitian Pendahuluan

Tabel 48. Formulasi Penelitian Pendahuluan Pembuatan Marshmallow Pisang

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bahan yang digunakan** | **Konsentrasi penstabil** | | |
| 8% | 10% | 12% |
| Gula stevia | 15% | 15% | 15% |
| Putih telur | 4,5% | 4,5% | 4,5% |
| Air | 38% | 38% | 38% |
| Sirup jagung | 25% | 25% | 25% |
| Bubur buah | 9,5 | 7,5%% | 5,5%% |

Uji hedonik dengan jumlah panelis 30 orang x 5 gram = 150 gram

1. Penstabil Konsentrasi 8%

Gula stevia = = 22,5 gram

Putih telur = = 6,75 gram

Air = = 57 gram

Bubur Buah = = 14,25gram

Gelatin = = 12 gram

Sirup jagung = = 37,5 gram

1. Penstabil Konsentrasi 10%

Gula stevia = = 22,5 gram

Putih telur = = 6,75 gram

Air = = 57 gram

Bubur Buah = = 11,25gram

Gelatin = = 15 gram

Sirup jagung = = 37,5 gram

1. Penstabil Konsentrasi 12%

Gula stevia = = 22,5 gram

Putih telur = = 6,75 gram

Air = = 57 gram

Bubur Buah = = 8,25gram

Gelatin = = 18 gram

Sirup jagung = = 37,5 gram

Tabel 49. Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Pendahuluan Marshmallow Pisang

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bahan yang dibutuhkan** | **Kebutuhan (gram)** | ***Allowance 10%*** | **Jumlah (gram)** |
| Gula stevia | 22,5 gram | 10% | 112,5 gram |
| Putih telur | 6,75 gram | 10% | 65,25 gram |
| Air | 57 gram | 10% | 216 gram |
| Bubur buah | 14,25gram, 11,25gram, 8,25 gram | 10% | 48,75 gram |
| Gelatin  (8%, 10% dan 12%) | 12 gram, 15 gram, 18 gram | 10% | 60 gram |
| Sirup jagung | 37,5 gram | 10% | 157,5 |
| **Total Kebutuhan Bahan Baku** | | **660 gram** | |

* Penelitian Utama

Tabel 50. Basis Penelitian Utama

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Respon** | **Kebutuhan/sampel** | **Hasil** |
| Kekerasan | 5 gram | 5 gram |
| Kadar gula | 5 gram | 5 gram |
| Kadar air | 5 gram | 5 gram |
| Kadar abu | 5 gram | 5 gram |
| Uji hedonik | 5 gram | 5x30 0rang 150 gram |
| **Total** | | **170 gram** |

Basisi 200 gram

Gula Rendah Kalori = = 30 gram

Putih telur = = 9 gram

Air = = 76 gram

Bubur buah = = 15 gram

Penstabil = = 20gram

Sirup jagung = = 50 gram

Tabel 51. Total Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama Marshmallow Pisang

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bahan yang dibutuhkan** | **Jumlah Kebutuhan (gram)** | ***Allowance***  **10%** | **Ulangan** | **Total (gram)** |
| Gula rendah kalori | | | 3  3  3 | 330 gram  330 gram  330 gram |
| Stevia  Gula jagung  stevia:gula jagung | 90 gram | 10% |
| 90 gram | 10% |
| 90 gram | 10% |
| Putih telur | 81 gram | 10% | 3 | 303 gram |
| Air | 684 gram | 10% | 3 | 2112 gram |
| Bubur buah | 135 gram | 10% | 3 | 465gram |
| Sirup jagung | 450 gram | 10% | 3 | 1410 gram |
| Penstabil | | | 3  3  3 | 240 gram  240gram  240gram |
| Pektin  Gelatin  Agar-agar | 60 gram | 10% |
| 60 gram | 10% |
| 60 gram | 10% |
| **Total Kebutuhan Bahan baku** | | | | **6000 gram** |

**Lampiran 14. Perhitungan Analisis Biaya Penelitian**

Tabel 52. Total Kebutuhan Respon dan Analisis

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kebutuhan Respon dan Analisis (Pendahuluan) | | | | | | | | | |
| Analisis | Kebutuhan | Sampel | | Panelis | | Total | | Allow. 10% | |
| (gram) | (buah) | | Orang | | (gram) | |
| Organoleptik | 5 | 3 | | 30 | | 450 | | 495 | |
| **Total Kebutuhan (gram)** | | | | | | 495 | | | |
|  | | | | | | | | | |
| Kebutuhan Respon dan Analisis (Utama) | | | | | | | | | |
| Analisis | kebutuhan | Sampel | Ulangan | | Panelis | | Total | | Allow. 10% |
| (gram) | (buah) | Orang | | (gram) | |
| Kekerasan | 5 | 9 | 3 | | - | | 135 | | 148,5 |
| Kadar gula | 5 | 9 | 3 | | - | | 135 | | 148,5 |
| Kadar air | 5 | 9 | 3 | | - | | 135 | | 148,5 |
| Kadar abu | 5 | 9 | 3 | | - | | 135 | | 148,5 |
| Organoleptik | 5 | 9 | 3 | | 30 | | 4050 | | 4455 |
| **Total Kebutuhan (gram)** | | | | | | | **4590** | | **5049** |

Tabel 53. Rincian Biaya Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Pendahuluan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Bahan | Jumlah (gram) 1 x ulangan | Jumlah (gram) 3 x ulangan | Harga/kg | Jumlah |
| Gula stevia | 22,5 | 67,5 | Rp. 1.200.000,- | Rp. 200.000,- |
| Pisang ambon | 14,25; 11,25; 8,25 | 33,75 | Rp. 130.000,- | Rp. 13.000,- |
| Putih telur | 6,75 | 20,25 | Rp. 11.000,- | Rp. 1.500,- |
| Air | 57 | 171 | Rp. 4.000,- | Rp. 650,- |
| Sirup jagung | 37,5 | 112,5 | Rp. 30.000,- | Rp. 3.000,- |
| Gelatin  8%  10%  12% | 12  15  18 | 45 | Rp. 250.000,- | Rp. 18.000,- |
| **Total** | | | | **Rp. 236.650,-** |

Tabel 54. Rincian Biaya Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Bahan | Jumlah (gram) 1 x ulangan | Jumlah (gram) 3 x ulangan | Harga/kg | Jumlah |
| Gula stevia | 90 | 270 | Rp. 1.200.000,- | Rp. 400.000,- |
| Gula jagung | 90 | 270 | Rp. 208.800,- | Rp. 85.000,- |
| Air | 684 | 2052 | Rp. 4.000,- | Rp. 8.000,- |
| Gelatin | 60 | 180 | Rp. 200.000,- | Rp. 40.000,- |
| Pektin | 60 | 180 | Rp. 150.000,- | Rp. 30.000,- |
| Agar-agar | 60 | 180 | Rp. 465.000,- | Rp. 84.500,- |
| Putih telur | 81 | 243 | Rp. 11.000,- | Rp. 4.500,- |
| Pisang ambon | 135 | 405 | Rp. 130.000,- | Rp. 57.000,- |
| Sirup jagung | 450 | 1350 | Rp. 30.000,- | Rp. 60.000,- |
| **Total** | | | | **Rp. 769.000,-** |

Tabel 55. Rincian Biaya Analisis Penelitian Utama

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Analisis | Sampel | Ulangan | Harga | Jumlah |
| 1. | Kadar Gula | 9 | 3 | Rp. 25.000,- | Rp. 675.000,- |
| 2. | Kadar Air | 9 | 3 | Rp. 5.000,- | Rp. 135.000,- |
| 3. | Kadar abu | 9 | 3 | Rp. 5.500,- | Rp. 148.500,- |
| 4. | Kekerasan | 9 | 3 | Rp. 15.000,- | Rp. 405.000,- |
| **Total** | | | | | **Rp. 1.363.500,-** |
| **Total Keseluruhan (Penelitian Pendahuluan, Utama, dan Analisis)** | | | | | **Rp. 2.132.500,-** |

**Lampiran 15. Analisis Produk**

Basis 100 gr menghasilkan 82,40 gr marshmallow pisang

82,40 gr menghasilkan 2 kemasan @pcs beratnya 40 gr

Basis 100 gr

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Stevia | 15 gr | (15%) | = Rp. 3750 |
| Putih telur | 4,5 gr | (4,5%) | = Rp. 1500 |
| Air | 38 gr | (38%) | = Rp. 2000 |
| Pisang ambon | 7,5 gr | (7,5%) | = Rp. 1000 |
| Sirup jagung | 25 gr | (25%) | = Rp. 1000 |
| Gelatin | 10 gr | (10%) | = Rp.3000 |
| **TOTAL** | | | = Rp. 9250/ 2 kemasan |

1. Biaya Tetap dan Biaya Tidak Tetap

a. Biaya Tetap (Fixed Coast)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Biaya |
| 1. | Mesin dan Peralatan | Rp. 30.000.000 |
| 2. | Perawatan Mesin | Rp. 2.000.000 |
| 3. | Biaya Lain-lain | Rp. 1. 000.000 |
| **TOTAL** | | Rp. 33.000.00 |

Analis biaya bahan baku :

Jumlah produksi per-tahun :10 unit (kemasan)/hari x 365 hari (1 tahun)

:36550unit (kemasan)

Total kebutuhan jumlah produksi per-tahun :3650 unit x 100 gr (basis)

:365000gr

Kebutuhan bahan baku :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Stevia | (15%) x 365000gr = 54750 gr | = 54,75 kg |
| Putih telur | (4,5%) x 365000gr =16425 gr | = 16,425 kg |
| Air | (38%) x 365000gr =138700 gr | = 138,7 kg |
| Pisang ambon | (7,5%) x 365000gr =27375 gr | = 27,375kg |
| Sirup jagung | (25%) x 365000gr =91250 gr | = 91,25 kg |
| Gelatin | (10%) x 365000gr =36500 gr | = 36,5 kg |

Jadi biaya bahan baku :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Stevia | 54,75 kg | X | Rp. 250.000/kg | = Rp. 13.687.500 |
| Putih telur | 16,425 kg | X | Rp. 11.000/ kg | = Rp. 180.675 |
| Air | 138,7 kg | X | Rp. 4.000/kg | = Rp. 554.800 |
| Pisang ambon | 27,375kg | X | Rp. 28.000/kg | = Rp. 766.500 |
| Sirup jagung | 91,25 kg | X | Rp. 30.000/kg | = Rp. 2.737.500 |
| Gelatin | 36,5 kg | X | Rp. 200.000/kg | = Rp. 7.300.000 |
| **TOTAL** | | | | Rp. 25.226.975 |

b. Biaya Tidak Tetap (Variable Coast)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | Biaya | |
| 1. | Bahan baku | | Rp. 25.226.975 | |
| 2. | Pengemasan | | Rp. 1.500.000 | |
| 3. | Listrik + Air | | Rp. 2.500.000 | |
| 4. | Bahan bakar | | Rp. 2.000.000 | |
| **TOTAL** | | | Rp. 31.226.975 | |

* Total Biaya Produksi

TPC = Biaya Tetap + Biaya Tidak Tetap

= Rp. 33.000.000 + Rp. 31.226.975

= Rp.64.226.975

1. Penentuan Harga Jual

* Jumlah Produksi /tahun = 10unit (kemasan)/hari x 365

= 3650unit (kemasan)/tahun

* Produksi yang dipasarkan/tahun = jumlah produksi/thn – kemungkinan rusak (5%)

= 3650-182,5

= 3.467 unit (kemasan)/thn

* Harga pokok =

=

= Rp. 18.525

* Harga jual = Harga pokok + keuntungan (15%)

= Rp. 18.525 + 2.778

= Rp. 21.303

* Harga penjualan/tahun = Harga jual x Penjualan yang dipasarkan/tahun

= Rp. 21.303 x 3467

= Rp. 73.857.501

* PPN (10%) = Rp. 7.385.750,1
* Pendapatan setelah PPN = Hasil penjualan – PPN (10%)

= Rp. . 73.857.501 – 7.385.750,1

= Rp. 66.471.750,9

* Keuntungan bersih = Pendapatan setelah PPN – Biaya produksi

= Rp. 66.471.750,9 – 64.226.975

= Rp. 2.244.775

1. Analisis Kelayakan Perusahaan
2. BEP (*Break Event Point)*

Biaya Tetap = Rp. 33.000.000

Biaya Tidak Tetap = Rp. 31.226.975

Hasil Penjualan = Rp. 66.471.750,9

* BEP pcs =

=

= Rp. 1.465,85 pcs

* BEP rupiah =

=

= Rp.62.238.096

1. Persentasi BEP

* % BEP =

= 93,63 %

1. Keputusan BEP = % BEP x Produksi/tahun

= 93,63% x 3650 = Rp. 3.417

1. Tingkat BEP =

=

= 84,08%

1. *Pay Back Point* (TPM)

TPM =

= 1,18

Kesimpulan :

Berdasarkan analsis biaya di atas dapat disimpulkan bahwa layak didirikan dengan pertimbangan waktu pengembalian balik modal adalah 1 tahun 18 hari.

**Lampiran 16. Gambar Produk**

****

****

****

****