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

**TUGAS AKHIR**

Dianjukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana

Program Studi Teknologi Pangan

**Oleh :**

**Dicki Arianto**

**12.302.0192**

****

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2016**

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

**TUGAS AKHIR**

**Karya Tulis Sebagai Salah Satu Syarat**

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**Dari Universitas Pasundan**

**Oleh:**

**Dicki Arianto**

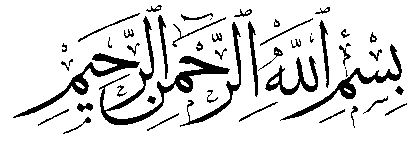
**12.302.0192**

**Menyetujui,**

|  |  |
| --- | --- |
| **Pembimbing I**  **(Ir. Neneng Suliasih, MP.)** | **Pembimbing II**  **(Ir. H. Thomas Gozali, MP.)** |

# 

# **KATA PENGANTAR**

****

Assalamualaikum Wr.Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “**Variasi Jenis Dan Konsentrasi *Gelling Agent* Terhadap Karakteristik Marshmallow Buah Naga (*Hylocereus undatus & Hylocereus polyrizus)***”.

Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarganya, sahabatnya, dan semoga sampai kepada kita selaku umat dan kaumnya sampai akhir zaman, Aamiin.

Laporan Penelitian Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan di Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung. Laporan ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, oleh karenanya pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ir. Neneng Suliasih, MP., selaku dosen pembimbing utama yang telah banyak meluangkan waktu memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
2. Ir. H. Thomas Gozali, M.P., selaku dosen pembimbing pendamping yang telah banyak meluangkan waktu memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
3. Dr. Ir. Willy Pranata Widjaja, M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran kepada penulis.
4. Dra. Hj. Ela Turmala Sutrisno, MSi. selaku koordinator Tugas Akhir.
5. Ayah dan Ibu tercinta Iman Rusim dan Aan beserta keluarga yang telah memberikan banyak dukungan baik secara materil, moril, dan do’a yang tiada henti kepada penulis.
6. Sahabat-sahabat khususnya Giga, Riyan, M. Rizki, Adwin, Bisma dan Yanfa terima kasih atas dukungan dan bantuannya.
7. Sahabat-sahabat *Volturi Estrada* (TP-D) dan *Banana Bee* angkatan 2012 yang tetap kompak terima kasih atas dukungan dan bantuannya.
8. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu yang telah membantu, terimakasih.

Dengan segala kerendahan hati, *tak ada gading yang tak retak*. Demikian pula dengan Penelitian ini yang masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan Tugas Akhir sehingga ada peningkatan untuk selanjutnya.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat dilaksanakan sebaik-baiknya bagi penulis. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan petunjuk dan perlindungan kepada kita semuanya sebagai hambanya, Amin yaroballalamin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

# 

# **DAFTAR ISI**

**Halaman**

[**KATA PENGANTAR** iii](#_Toc461108804)

[**DAFTAR ISI** v](#_Toc461108805)

[**DAFTAR TABEL** vii](#_Toc461108806)

[**DAFTAR GAMBAR** viii](#_Toc461108807)

[**DAFTAR LAMPIRAN** ix](#_Toc461108808)

[**ABSTRAK** x](#_Toc461108809)

[***ABSTRACT*** xi](#_Toc461108810)

[**I.** **PENDAHULUAN** 12](#_Toc461108811)

[**1.1** **Latar Belakang** 12](#_Toc461108812)

[**1.2** **Identifikasi Masalah** 15](#_Toc461108813)

[**1.3** **Maksud dan Tujuan Penelitian** 15](#_Toc461108814)

[**1.4** **Manfaat Penelitian** 15](#_Toc461108815)

[**1.5** **Kerangka Pemikiran** 16](#_Toc461108816)

[**1.6** **Hipotesis** 20](#_Toc461108817)

[**1.7** **Tempat dan Waktu Penelitian** 20](#_Toc461108818)

[**II.** **TINJAUAN PUSTAKA** 21](#_Toc461108819)

[**2.1** **Buah Naga** 21](#_Toc461108820)

[**2.1.1** Buah Naga Putih *(Hylocereus undatus)* 23](#_Toc461108821)

[**2.1.2** Buah Naga Merah *(Hylocereus polyrhizus)* 23](#_Toc461108822)

[**2.1.3** Buah Naga Super Merah *(Hylocereus costaricensis)* 24](#_Toc461108823)

[**2.1.4** Buah Naga Kuning *(Selenicereus megalanthus)* 25](#_Toc461108824)

[**2.2** **Ge*lling Agent*** 25](#_Toc461108825)

[**2.2.1** Gelatin 26](#_Toc461108826)

[**2.2.2** Agar-agar 28](#_Toc461108827)

[**2.3** **Sukrosa** 30](#_Toc461108828)

[**2.4** **Glukosa** 31](#_Toc461108829)

[**2.5** **Marshmallow** 31](#_Toc461108830)

[**III.** **BAHAN DAN METODE PENELITIAN** 34](#_Toc461108831)

[**3.1** **Bahan dan Alat** 34](#_Toc461108832)

[**3.2** **Metode Penelitian** 35](#_Toc461108833)

[**3.2.1** Penelitian Pendahuluan 35](#_Toc461108834)

[**3.2.2** Penelitian Utama 36](#_Toc461108835)

[**3.3** **Prosedur Penelitian** 41](#_Toc461108836)

[**3.3.1** Prosedur Penelitian Pendahuluan 41](#_Toc461108837)

[**3.3.2** Prosedur Penelitian Utama 43](#_Toc461108838)

[**IV.** **HASIL DAN PEMBAHASAN** 48](#_Toc461108839)

[**4.1** **Penelitian Pendahuluan** 48](#_Toc461108840)

[**4.2 Penelitian Utama** 49](#_Toc461108841)

[**4.2.1** **Respon Organoleptik** 50](#_Toc461108842)

[**4.2.2** **Respon Kimia** 56](#_Toc461108843)

[**4.2.3** **Respon Fisik** 59](#_Toc461108844)

[**4.2.4** **Respon Aktivitas Antioksidan Pada Produk Terpilih** 62](#_Toc461108845)

[**V.** **KESIMPULAN DAN SARAN** 64](#_Toc461108846)

[**5.1 Kesimpulan** 64](#_Toc461108847)

[**5.2 Saran** 65](#_Toc461108848)

[**DAFTAR PUSTAKA** 66](#_Toc461108849)

[**LAMPIRAN** 70](#_Toc461108850)

# 

# **DAFTAR TABEL**

**Tabel Halaman**

1. Klasifikasi Buah Naga22
2. Komposisi Gizi Buah Naga/100 g daging buah 22
3. Syarat Mutu Kembang Gula Lunak 33
4. Kriteria Uji Skala Hedonik pada Penelitian Pendahuluan35
5. Formulasi Pembuatan Marshmallow35
6. Matrik Rancangan Acak Kelompok Menggunakan Pola Faktorial 3 x 4

dengan 2 kali ulangan 37

1. Tata Letak Percobaan Faktorial 3x4 Dengan 2 Kali Ulangan

dalam Rancangan Acak Kelompok 37

1. Formula Marshmallow Buah Naga pada Penelitian Utama 38
2. Sidik Ragam (ANAVA) 38
3. Kriteria Uji Skala Hedonik 39
4. Hasil Uji Hedonik Penelitian Pendahuluan 48
5. Pengaruh Jenis *Gelling Agent* terhadap atribut Tekstur *Marshmallow*52
6. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* terhadap atribut Tekstur *Marshmallow* 53
7. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* terhadap atribut Aroma

*Marshmallow* 54

1. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* terhadap atribut Rasa

*Marshmallow* 55

1. Pengaruh Jenis *Gelling Agent* Terhadap Kadar Air *Marshmallow* 56
2. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* Terhadap Kadar Air *Marshmallow* 57
3. Pengaruh Jenis *Gelling Agent* Terhadap tekstur

*Marshmallow* Buah Naga 59

1. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* Terhadap tekstur

*Marshmallow* Buah Naga 61

1. Basis Penelitian Utama 74
2. Kebutuhan Total Bahan Baku 75

# 

# **DAFTAR GAMBAR**

**Gambar Halaman**

1. *Hylocereus Undatus* 23
2. *Hylocereus Polyrhizus*24
3. *Hylocereus costaricensis* 24
4. *Selenicereus megalanthus* 25
5. Struktur Kimia Gelatin 28
6. Struktur Kimia Agar-agar 29
7. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Marshmallow

Buah Naga 46

1. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan Marshmallow Buah Naga 47
2. Kurva Aktivitas Antioksidan Marshmallow Buah Naga 62

# 

# **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran Halaman**

1. Prosedur Analisis Kadar Air Metode Gravimetri 70
2. Prosedur Analisis Kadar Vitamin C metode Iodimetri71
3. Prosedur Analisis Kadar Gula Pereduksi metode luff schoolr72
4. Prosedur Analisis Antioksidan metode DPPH73
5. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku74
6. Formulir Penelitian Pendahuluan Uji Hedonik76
7. Formulir Penelitian Utama Uji Hedonik77
8. Hasil Uji Hedonik Penelitian Pendahuluan 78
9. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Atribut Warna 85
10. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Atribut Tekstur 91
11. Hasil Uji Hedinik Penelitian Utama Atribut Aroma 97
12. Hasil Uji Hedinik Penelitian Utama Atribut Rasa 103
13. Hasil Analisis Kadar Air 109
14. Hasil Kadar Gula Pereduksi 113
15. Hasil Kadar Vitamin C 116
16. Hasil Uji Tekstur Elastisitas119
17. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Sampel Terpilih 122
18. Analisis Harga Produk 124

# 

# **ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi *gelling agent* terhadap karakteristik marshmallow buah naga.

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah pola faktorial (3x3) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan. Rancangan perlakuan yang akan dilakukan pada penelitian ini terdiri dari dua faktor yaitu faktor (A) jenis *gelling agent* yang terdiri dari 3 taraf yaitu a1 (gelatin), a2 (agar-agar) dan a3 (campuran gelatin dan agar-agar) dan faktor (B) konsentrasi *gelling agent* yang terdiri dari 3 taraf yaitu b1 (konsentrasi 3,5%), b2 (konsentrasi 5,5%), dan b3 (konsentrasi 7,5%). Respon organoleptik meliputi warna, tekstur, aroma dan rasa. Analisis kimia yang dilakukan adalah kadar air metode gravimetri, kadar gula pereduksi metode luff schoorl, kadar vitamin C metode iodimetri, Analisis fisik yang dilakukan adalah terhadap tekstur kekenyalan mashmallow dan aktivitas antioksidan pada sampel terbaik menggunakan metode DPPH.

Hasil penelitian menunjukan jenis *gelling agent* berpengaruh terhadap tekstur, kadar air dan uji fisik tekstur. Konsentrasi *gelling agent* berpengaruh terhadap tekstur, aroma, rasa, kadar air, dan uji fisik tekstur. Interaksi antara jenis *gelling agent* dan konsentrasi *geling agent* tidak berpengaruh terhadap keseluruhan atribut pengujian.

Berdasarkan respon organoleptik didapatkan perlakuan tepilih adalah a1b2 (gelatin dan konsentrasi 5,5%) berdasarkan respon panelis pada uji organoleptik dengan kadar air 29,710%, kadar gula pereduksi 10,190%, kadar vitamin C 30,630%, aktivitas antioksidan 38.532,0833 ppm dan mempunyai nilai uji tekstur kekenyalan 0,52 mm/det/g.

Kata kunci: Jenis *gelling agent*, Konsentrasi *gelling agent*, Marshmallow, Buah naga.

# 

# ***ABSTRACT***

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

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

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

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

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

# **PENDAHULUAN**

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

## **Latar Belakang**

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

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

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

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

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

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

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 (1995) dalam penelitian Tertia (2016)).

## **Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, masalah yang dapat diidentifikasi untuk penelitian yaitu:

1. Adakah pengaruh jenis *gelling agent* terhadap karakteristik marshmallow buah naga.
2. Adakah pengaruh konsentrasi *gelling agent* terhadap karakteristik marsmallow buah naga.
3. Adakah pengaruh interaksi jenis dan konsentrasi *gelling agent* terhadap karakteristik marshmallow buah naga.

## **Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari variasi jenis dan konsentrasi *gelling agent* terhadap karakteristik marshmallow buah naga.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh variasi jenis dan konsentrasi *gelling agent* terhadap karakteristik marshmallow buah naga.

## **Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah untuk melakukan diversifikasi buah naga menjadi produk marshmallow. Memberikan informasi kepada masyarakat luas mengenai pembuatan marshmallow buah naga, serta memberikan optimasi penggunaan jenis dan konsentrasi *gelling agent* terhadap karakteristik marshmallow.

## **Kerangka Pemikiran**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, maka dapat diperoleh hipotesis yaitu:

1. Diduga jenis *gelling agent* berpengaruh terhadap karakteristik marshmallow buah naga.
2. Diduga konsentrasi *gelling agent* berpengaruh terhadap karakteristik marshmallow buah naga.
3. Diduga Interaksi jenis dan konsentrasi *gelling agent* berpengaruh terhadap karakteristik marshmallow buah naga.

## **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan juni sampai Agustus 2016, bertempat di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung, Jl Setiabudhi No 193.

# 

# **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini akan menjelaskan tentang : (1) Buah Naga, (2) *Gelling Agent*, (3) Sukrosa, dan (4) Glukosa.

## **Buah Naga**

Buah naga bukan tanaman asli Indonesia, juga bukan asli Taiwan dan Vietnam yang merupakan produsen buah naga terbesar, bukan pula berasal dari negara-negara gurun seperti halnya tanaman kaktus yang lainnya. Buah naga berasal dari negara Amerika Tengah dan Selatan, khususnya Meksiko, Guatemala, Costa Rica, El Savador, Venezuela, Colombia, Ecuador, Curacao, Nicaragua, Panama, Brazil dan Uruguay (Warisno & Dahana, 2008). Menurut sutomo (2007) dalam penelitian Wahyuni (2011), Buah naga termasuk dalam buah yang eksotik karena penampilannya yang menarik, rasanya asam manis menyegarkan dan memiliki beragam manfaat untuk kesehatan.

Tidak seperti jenis buah lain seperti mangga, rambutan, duku, dan sebagainya yang hanya dipanen sekali dalam semusim, buah naga dapat dipanen berkali-kali dalam semusim. Masa berbuah tanaman buah naga biasanya berlangsung selama 4-6 bulan. Dalam masa tersebut, tanaman berbuah dan dipanen bergantian, sehingga buah naga dapat tersedia hampir selama setengah tahun. Masa berbuah buah naga juga bisa diperpanjang dengan pengaturan pencahayaan (Warisno & Dahana, 2008).

Menurut Kristanto (2008), buah naga termasuk dalam kelompok tanaman kaktus atau famili Cactaceae dan subfamily Hylocereaneae. Dalam sub family ini terdapat beberapa genus, sedangkan buah naga termasuk kedalam genus Hylocereus. Genus ini pun terdiri dari sekitar 16 spesies. Klasifikasi buah naga adalah sebagai berikut:

**Tabel 1. Klasifikasi Buah Naga**

|  |  |
| --- | --- |
| Kingdom | : Plantae |
| Sub Kingdom | : Trachcobionta |
| Super Division | : Spermatophyta |
| Division | : Magnoliophyta |
| Kelas | : Magnoliopsida (Dicotyledon) |
| Ordo | : Caryophyllales |
| Famili | : Cactaceae |
| Sub Famili | : Cactoideae |
| Suku | : Hylocereae |
| Genus | : Hylocereus |
| Spesies | : Hylocereus sp. |

(Sumber: Warisno & Dahana, 2008)

Adapun komposisi gizi buah naga secara lengkap adalah sebagai berikut:

**Tabel 2. Komposisi Gizi Buah Naga/100 g daging buah**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kandungan | Per 100 gram daging buah | | |
| Hylocereus undatus | Hylocereus polyrhizus | Selenicereus magalanthus |
| Air (g) | 89,4 | 82,5-83 | 85,4 |
| Protein (g) | 0,5 | 0,16-0,23 | 0,4 |
| Lemak (g) | 0,1 | 0,21-0,61 | 0,1 |
| Serat Kasar (g) | 0,3 | 0,7-0,9 | 0,5 |
| Abu (g) | 0,5 | 0,28 | 0,4 |
| Kalsium (mg) | 6,0 | 6,30-8,80 | 10,0 |
| Fosfor (mg) | 19,0 | 30,2-36,1 | 16,0 |
| Besi (mg) | 0,4 | 0,55-0,65 | 0,3 |
| Karoten (mg) | - | Sangat sedikit | - |
| Thiamin (mg) | - | Sangat sedikit | - |
| Riboflavin (mg) | - | Sangat sedikit | - |
| Niasin (mg) | 0,2 | 1,29-1,30 | 0,2 |
| Vitamin C (mg) | 25,0 | 8,0-9,0 | 4,0 |
| Tingkat Kemanisan (brix) | 11-19 | Tidak diketahui | Tidak diketahui |
| Nilai pH | 4,7-5,1 | Tidak diketahui | Tidak diketahui |

(Sumber : Warisno & Dahana, 2008)

Hingga kini ada empat jenis buah naga yang diusahakan dan memiliki prospek baik. Keempat jenis tersebut adalah sebagai berikut:

### Buah Naga Putih *(Hylocereus undatus)*

*Hylocereus Undatus* yang lebih popular dengan sebutan white pitaya adalah buah naga yang kulitnya berwarna mearah dan daging berwarna putih. Warna merah buah ini sangat kontras dengan warna daging buah. Didalam buah terdapat banyak biji berwarna hitam. Berat buah rata-rata 400-500 g, bahkan ada yang mencapai 650 g. rasa buahnya masam bercampur manis. Dibanding jenis lainnya, kadar kemanisannya tergolong rendah, sekitar 10-13 briks. Batang tanaman berwarna hijau tua. Daerah tumbuh yang ideal pada ketinggian kurang dari 400 m dpl. Bila penanamana dilakukan pada ketinggian diatas 400 m dpl, produktivitasnya cenderung turun sekitar 25% karena akan lebih banyak bermunculan tunas disbanding bunga (Kristanto, 2008) .



Gambar 1. *Hylocereus Undatus*

### Buah Naga Merah *(Hylocereus polyrhizus)*

*Hylocereus polyrhizus* yang lebih banyak dikembangkan di Cina dan Australia ini memiliki buah dengan kulit berwarna merah dan daging berwarna merah keunguan. Kulitnya terdapat sisik atau jumbai hijau. Rasa buah lebih manis dibandingkan *Hylocereus undatus*, kadar kemanisan mencapai 13-15 briks. Tanamannya lebih kekar disbanding *Hylocereus undatus*. Duri pada batang dan cabang berjarak lebih rapat. Tanaman ini tergolong jenis sangat rajin berbunga, bahkan cenderung berbunga sepanjang tahun. Sayangnya, tingkat keberhasilan bunga menjadi buah sangat kecil, hanya mencapai 50% sehingga produktivitas buahnya tergolong rendah. Bahkan jenis ini termasuk jenistanman yang buahnya hanya berukuran kecil. Rata-rata berat buahnya sekitar 400g. lokasi penanaman yang ideal pada ketinggian rendah sampai sedang (Kristanto, 2008).

Gambar 2. *Hylocereus polyrhizus*

### Buah Naga Super Merah *(Hylocereus costaricensis)*

Buah *Hylocereus costaricensis* sepintas mirip dengan buah *Hylocereus polyrhizus.* Namun, warna daging lebih merah. Itulah sebabnya tanaman ini disebut buah naga berdaging super merah. Batangnya bersosok lebih besar disbanding *Hylocereus polyrhizus.*  Batang dan cabangnya akan berwarna loreng saat berumur tua. Berat buahnya sekitar 400-500 g. rasanya manis dengan kadar kemanisan 13-15 briks. Tanamannya sangat menyukai daerah yang panas dengan ketinggian rendah sampai sedang (Kristanto, 2008).



Gambar 3. *Hylocereus costaricensis*

### Buah Naga Kuning *(Selenicereus megalanthus)*

 Selenicereus megalanthus berpenampilan berbeda disbanding jenis anggota genus Hylocereus. Kulit buahnya berwarna kuning tanpa sisik, kulit buahnya masih menampilkan tonjolan-tonjolan. Rasa buahnya jauh lebih manis dibandingkan buah naga lainnya karena memiliki kadar kemanisan mencapai 15-18 briks. Sayangnya, buah yang dijuluki yellow pitaya ini kurang popular dibandingkan jenis lainnya. hal ini kemungkinan besar diakaibatkan oleh bobot buahnya yang tergolong kecil, hanya sekitar 80-100 g. tanamannya tidak seperti Hylocereus karena tampil lebih mungil dengan warna hijau terang. Pertumbuhan tanaman ini akan optimal ditanam didaerah dingin dengan ketinggian lebih dari 800 mdpl (Kristanto, 2008).

Gambar 4. *Selenicereus megalanthus*

## **Ge*lling Agent***

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

Di bawah ini beberapa bahan selain gelatin yang dapat memberikan tekstur yang berbeda-beda pada marshmallow :

1. 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.
2. Gum Arab Gum ini dilarutkan dalam air dingin dengan cara perendaman dan pengadukan, kemudian ditambahkan ke dalam larutan albumin. Gum arab biasanya ditambahkan pada konsentrasi yang agak tinggi (25 – 40 persen) dan menghasilkan produk yang lekat dan berserabut.
3. Pektin Biasanya penambahan pektin dilakukan juga dengan penambahan pulp buah-buahan. Sirup dan gula disiapkan seperti cara di atas. Pulp buah-buahan ditambahkan ke dalam sirup panas diikuti dengan penambahan larutan pektin (metoksil tinggi). Campuran ini kemudian ditambahkan ke dalam larutan gelatin dan diaduk sampai berbusa. Sirup pektin/gelatin/gula harus bersuhu 71 – 82 ̊C pada saat pengadukan dan penuangan, sehinga tidak terjadi pengendapan pektin (Koswara, 2009).

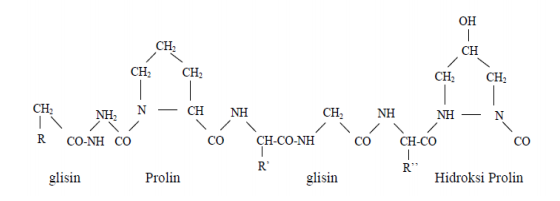
Pada penelitian kali ini bahan yang akan digunakan diantaranya gelatin dan agar-agar.

### Gelatin

Gelatin adalah protein yang berasal dari hidrolisis kolagen yang berasal dari jaringan ikat dan tulang vertebrata. Karena bentuknya seperti gel dan dapat digunakan sebagai stabilizer, gelatin umumnya digunakan sebagai bahan pengikat dalam berbagai macam produk makanan seperti marshmallow, permen dan daging. Dalam industri farmasi, gelatin digunakan untuk membuat kapsul keras, kapsul lunak, tablet, granulasi, suplemen makanan dan lapisan pelindung untuk obat-obatan (Cai hui *et al*., (2011) dalam penelitian Aprina (2012)).

Gelatin ini praktis tidak larut dalam aseton, kloroform, etanol (95%), eter, dan metanol. Sifatnya yang larut dalam gliserin, asam, dan basa. Walaupun di dalam asam kuat atau basa kuat dapat menyebabkan pengendapan. Gelatin tidak larut dalam air dingin, tetapi hanya akan mengembang. Perendaman dalam air dingin menjadikan gelatin lunak dan berangsur-angsur menyerap air 5 sampai 10 kali bobot air. Gelatin larut dalam air panas. Setelah pendinginan sampai 35-40° C, gelatin akan membentuk gel. Pada suhu 40°C akan berbentuk sol (Singh et al. (2002) dalam penelitian Aprina (2012)).

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

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

Gambar 5. Struktur Kimia Gelatin

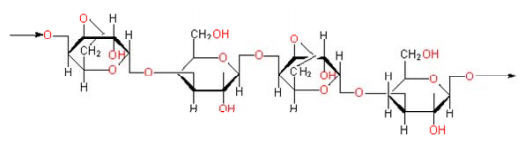
### Agar-agar

Agar-agar, agar atau agarosa adalah zat yang biasanya berupa gel yang diolah dari rumput laut atau alga. Di Jepang dikenal dengan nama kanten dan oleh orang Sunda disebut lengkong. Jenis rumput laut yang biasa diolah untuk keperluan ini adalah *Eucheuma spinosum (Rhodophycophyta)*. Beberapa jenis rumput laut dari golongan *Phaeophycophyta (Gracilaria dan Gelidium)* juga dapat dipakai sebagai sumber agar-agar (Ratnawati, 2012).

Rumput Laut Gracilaria Sp adalah bahan mentah dari tepung agar-agar yang mengandung banyak nutrisi yang dapat membantu menurunkan kadar kolesterol dalam darah serta mengurangi resiko penyakit diabetes atau gula darah. Agar-agar juga dapat berguna untuk mencegah penyakit jantung dan hipertensi atau tekanan darah tinggi. Ciri utama dari tepung agar-agar adalah memiliki kemampuan untuk berubah menjadi gel serta dapat digunakan sebagai penebal dan memiliki titi beku dan titik didih yang sesuai dengan kebutuhan industri pembuatan permen dan jenis makanan lainnya (Ratnawati, 2012).

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).



Gambar 6. Struktur Kimia Agar-agar

## **Sukrosa**

Sukrosa atau gula secara kimia termasuk dalam golongan karbohidrat. Rumus bangun dari sukrosa terdiri atas satu molekul glukosa yang berikatan dengan satu molekul fruktosa. Kedua jenis gula sederhana ini juga terdapat dalam bentuk molekul bebas di dalam batang tanaman tebu, tetapi tidak di dalam umbi bibit gula. Rumus sukrosa tidak memperlihatkan adanya gugus formil atau karbonil bebas. Karena itu sukrosa tidak memperlihatkan sifat mereduksi, misalnya dengan larutan Fehling. Campuran glukosa dan fruktosa disebut gula invert.

Sukrosa (gula pasir) merupakan senyawa kimia yang termasuk golongan karbohidrat, memiliki rasa manis, berwarna putih, bersifat anhydrous, dan larut dalam air. Sukrosa adalah komponen utama permen yang berguna selain sebagai pemanis, juga sebagai sumber padatan. Konsentrasi sukrosa dalam formula harus diatur secara tepat. Konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terjadinya kristalisasi yang terlalu rendah (<75%) dapat menyebabkan pertumbuhan kapang dan khamir (Ramadhan 2012).

Sukrosa atau sering disebut dengan gula pasir merupakan salah satu bahan yang ditambahkan pada proses pembuatan permen jelly. Penambahan sukrosa pada pembuatan permen jelly ini memiliki fungsi untuk memberikan rasa manis, dan dapat pula sebagai pengawet, yaitu dalam konsentrasi tinggi menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan cara menurunkan aktivitas air dari bahan pangan (Malik (2010) dalam penelitian Hasniarti, (2012)).

## **Glukosa**

Sirup glukosa (*Glucose syrup*) didefinisikan sebagai cairan jernih dan kental yang mengandung D-glukosa, maltose, dan polimer D-glukosa yang diperoleh dari hidrolisis pati. Bahan baku untuk pembuatan sirup glukosa adalah pati, misalnya tapioka, sagu, pati jagung, dan pati umbi-umbian. Proses hidrolisis pati menjadi sirup glukosa dapat menggunakan katalis enzim, asam, atau gabungan keduanya.

Glukosa banyak digunakan sebagai bahan baku industri makanan dan minuman, serta industri farmasi. Hal ini didasari oleh beberapa kelebihan sirup glukosa dibandingkan sukrosa diantaranya sirup glukosa tidak mengkristal seperti halnya sukrosa jika dilakukan pemasakan pada suhu tinggi, inti kristal tidak terbentuk sampai larutan sirup glukosa mencapai kejenuhan 75%.

Sirup Glukosa dapat juga digunakan sebagai pemanis bersama-sama dengan sukrosa. Sirup glukosa dibuat dari hidrolisis asam atau enzimatik pati. Menurut Herschdoerfer (1972) dalam penelitian Wahyuni (1998), sirup glukosa merupakan suatu substansi kompleks yang terdiri dari dekstrin, maltosa, dekstrosa, dan berbagai oligosakarida, mempunyai sifat viscous dan tidak berwarna. Perbandingan jumlah sirup glukosa dan sukrosa yang dipergunakan dalam pembuatan permen sangat menentukan tekstur yang terbentuk.

## **Marshmallow**

Menurut sartidak (2009) dalam penelitian Uflichatul (2014), Marshmallow adalah suatu jenis permen (termasuk *soft candy*) yang berbahan dasar gelatin dan gula terutama sukrosa dan beberpa tipe glukosa yang berbeda. 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 akar marshmallow mempunyai sifat liat dan lengket serta membentuk gel bila dicampur dengan air. Saat ini penggunaan ekstrak ini telah digantikan oleh gelatin yang mempunyai sifat hampir sama.

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

Pada prinsipnya, pembuatan marshmallow adalah menghasikan gelembung udara secara cepat dan menyerapnya sehingga terbentuk busa yang stabil (*aerated confections*). Dalam hal ini gelatin memiliki peranan yang sangat besar yaitu menurunkan tegangan permukaan lapisan pertemuan udara-cairan sehingga memudahkan pembentukan busa, menstabilkan busa yang terbentuk dengan cara meningkatkan kekentalan, membentuk busa karena sifat jelnya, sifat koloidnya mencegah terjadinya kristalisasi gula sehingga produk yang dihasilkan lembut dan tahan lama (Uflichatul, 2014). Syarat mutu untuk marshmallow sebagai salah satu produk kembang gula lunak *jelly* menurut SNI 3547.2-2008 dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Syarat Mutu Kembang Gula Lunak

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kriteria Uji | Satuan | Persyaratan | |
| Bukan Jelly | Jelly |
| 1.  1.1  1.2 | Keadaan  Bau  Rasa | -  - | Normal  Normal (Sesuai Label) | Normal  Normal (Sesuai Label) |
| 2. | Kadar Air | % fraksi massa | Maks. 7,5 | Maks. 20,0 |
| 3. | Kadar Abu | % fraksi massa | Maks. 2,0 | Maks. 3,0 |
| 4. | Gula Reduksi | % fraksi massa | Maks. 20,0 | Maks. 25,0 |
| 5. | Sukrosa | % fraksi massa | Min. 35,0 | Min. 27,0 |
| 6.  6.1  6.2  6.3  6.4 | Cemaran logam  Timbal (Pb)  Tembaga (Cu)  Timah (Sn)  Raksa (Hg) | mg/kg  mg/kg  mg/kg  mg/kg | Maks. 2,0  Maks. 2,0  Maks. 40,0  Maks. 0,03 | Maks. 2,0  Maks. 2,0  Maks. 40,0  Maks. 0,03 |
| 7. | Cemaran Arsen (As) | mg/kg | Maks. 1,0 | Maks. 1,0 |
| 8  8.1  8.2  8.3  8.4  8.5  8.6 | Cemaran Mikroba  Angka lempeng total  Bakteri *coliform*  *E. coli*  *Staphylococcus aureus*  *Salmonela*  Kapang/khamir | Koloni/g  APM/g  APM/g  Koloni/g  Koloni/g | Maks. 5x102  Maks. 20  <3  Maks. 1x102  Negatif/25 g  Maks. 1x102 | Maks. 5x104  Maks. 20  <3  Maks. 1x102  Negatif/25 g  Maks. 1x102 |

(Sumber: Badan Standardisasi Nasional, 2008)

# 

# **BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

Bab ini akan menjelaskan tentang : (1) Bahan dan Alat, (2)Metodologi Penelitian, dan (3) Prosedur Penelitian.

## **Bahan dan Alat**

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

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

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

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

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

## **Metode Penelitian**

Penelitian dibagi menjadi 2 tahapan meliputi penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

### Penelitian Pendahuluan

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

Tabel 4. Kriteria Uji Skala Hedonik pada Penelitian Pendahuluan

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

Tabel 5. Formulasi Pembuatan Marshmallow

|  |  |
| --- | --- |
| **Bahan yang digunakan** | **Jumlah (%)** |
| Sukrosa | 14,8 |
| Glukosa | 29,7 |
| Putih Telur | 4,1 |
| Bubur buah | 20 |
| Air | 27,9 |
| Campuran gelatin dan agar-agar (1:1) | 3,5 |
|  |  |

### Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan untuk menentukan jenis *gelling agent* yaitu gelatin, agar-agar serta campuran gelatin dan agar-agar (1:1) dengan konsentrasi *gelling agent* yaitu 3,5%, 5,5% dan 7,5%.

#### Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan pada penelitian ini terdiri dari dua faktor, yaitu : jenis *gelling agent* yang terdiri dari 3 taraf, dan konsentrasi *gelling agent* yang terdiri dari 3 taraf.

Faktor perlakuan :

a. Jenis *gelling agent* (A), terdiri dari 3 taraf, yaitu :

(1) a1 = Gelatin

(2) a2 = Agar-agar

(3) a3 = Campuran Gelatin dan Agar-agar (1:1)

b. Konsentrasi *gelling agent* (B), terdiri dari 4 taraf, yaitu :

(1) b1 = 3,5 %

(2) b2 = 5,5 %

(3) b3 = 7,5 %

#### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x3 dengan 3 kali ulangan. Jenis gelling agent adalah faktor A dan konsentrasi gelling agent adalah faktor B.

Matrik 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 *Gelling Agent* (A)** | **Konsentrasi *Gelling Agent* (B)** | **Ulangan** | | |
| **1** | **2** | **3** |
| a1 (Gelatin) | b1 (3,5%) | a1b1 | a1b1 | a1b1 |
| b2 (5,5%) | a1b2 | a1b2 | a1b2 |
| b3 (7,5%) | a1b3 | a1b3 | a1b3 |
| a2 (Agar-agar) | b1 (3,5%) | a2b1 | a2b1 | a2b1 |
| b2 (5,5%) | a2b2 | a2b2 | a2b2 |
| b3 (7,5%) | a2b3 | a2b3 | a2b3 |
| a3  Campuran Gelatin dan Agar-agar (1:1) | b1 (3,5%) | a3b1 | a3b1 | a3b1 |
| b2 (5,5%) | a3b2 | a3b2 | a3b2 |
| b3 (7,5%) | a3b3 | a3b3 | a3b3 |

Tabel 7. Tata Letak Percobaan Faktorial 3x3 dengan 3 Kali Ulangan dalam Rancangan Acak Kelompok

Kelompok Ulangan Pertama

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a1b1 | a3b3 | a2b1 | a2b2 | a3b1 | a1b3 | a3b2 | a1b2 | a2b3 |

Kelompok Ulangan Kedua

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a3b1 | a2b1 | a2b3 | a3b3 | a1b2 | a1b1 | a1b3 | a3b2 | a2b2 |

Kelompok Ulangan Ketiga

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a1b3 | a3b2 | a2b2 | a1b1 | a1b2 | a3b3 | a3b1 | a2b1 | a2b3 |

Model percobaan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

Keterangan:

= Hasil pengamatan dari kelompok ke-k untuk faktor A taraf ke i, faktor B taraf ke j.

= Nilai tengah umum

Kk = Pengaruh kelompok ulangan ke-k

Ai = Pengaruh perlakuan faktor A taraf ke-i (Jenis *Gelling agent*)

Bj = Pengaruh perlakuan faktor B taraf ke-j (konsentrasi *Gelling agent*).

(AB)ij  = Pengaruh interaksi antara taraf ke-i faktor A (Jenis *Gelling agent*) dan taraf ke-j faktor B (konsentrasi *Gelling agent*).

k = 1,2,3 (banyaknya ulangan)

= Pengaruh galat percobaan ke-i faktor A (Jenis *Gelling agent*) dan taraf ke-j faktor B (konsentrasi *Gelling agent*), interaksi AB taraf ke i dan taraf ke j

i = Taraf konsentrasi Jenis *Gelling agent*

j = Taraf konsentrasi konsentrasi *Gelling agent*

#### Formula Penelitian Utama

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bahan | Jenis dan konsentrasi *gelling agent* | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gelatin | | | | | | Agar-agar | | | | | | Campuran gelatin dan agar (1:1) | | | | | |
| persentase  (%) | Berat  (g) | persentase  (%) | Berat  (g) | persentase  (%) | Berat  (g) | persentase  (%) | Berat  (g) | persentase  (%) | Berat  (g) | persentase  (%) | Berat  (g) | persentase  (%) | Berat  (g) | persentase  (%) | Berat  (g) | persentase  (%) | Berat  (g) |
| 3,5 | 12,3 | 5,5 | 19,3 | 7,5 | 26,3 | 3,5 | 12,3 | 5,5 | 19,3 | 7,5 | 26,3 | 3,5 | 12,3 | 5,5 | 19,3 | 7,5 | 26,3 |
| Sukrosa | 14,8 | 51,8 | 14,8 | 51,8 | 14,8 | 51,8 | 14,8 | 51,8 | 14,8 | 51,8 | 14,8 | 51,8 | 14,8 | 51,8 | 14,8 | 51,8 | 14,8 | 51,8 |
| Glukosa | 29,7 | 103,9 | 29,7 | 103,9 | 29,7 | 103,9 | 29,7 | 103,9 | 29,7 | 103,9 | 29,7 | 103,9 | 29,7 | 103,9 | 29,7 | 103,9 | 29,7 | 103,9 |
| Putih Telur | 4,1 | 14,4 | 4,1 | 14,4 | 4,1 | 14,4 | 4,1 | 14,4 | 4,1 | 14,4 | 4,1 | 14,4 | 4,1 | 14,4 | 4,1 | 14,4 | 4,1 | 14,4 |
| Air | 27,9 | 97,7 | 25,9 | 90,7 | 23,9 | 83,7 | 27,9 | 97,7 | 25,9 | 90,7 | 23,9 | 83,7 | 27,9 | 97,7 | 25,9 | 90,7 | 23,9 | 83,7 |
| Bubur Buah Naga (Terpilih) | 20 | 70 | 20 | 70 | 20 | 70 | 20 | 70 | 20 | 70 | 20 | 70 | 20 | 70 | 20 | 70 | 20 | 70 |

#### Tabel 8. Formula Marshmallow Buah Naga pada Penelitian Utama

Basis: 350 gram

#### Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan tersebut diatas dapat dibuat analisis variansi (ANAVA), yang dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 9. Sidik Ragam (ANAVA)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Keragaman** | **DB** | **Jk** | **KT** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |
| Kelompok  Perlakuan  Faktor A  Faktor B  Faktor AB  Galat | (r-1)  (AB-1)  (A-1)  (B-1)  (A-1) (B-1)  (AB-1) (r-1) | JKK  JKP  JK(A)  JK(B)  JK(AB)  JKG | -  -  KT(A)  KT(B)  KT(AB)  KTG | -  -  KT(A)/KTG  KT(B)/KTG  KT(AB)/KTG  - | 3,63  3,63  3,01 |
| Total | rAB-1 | JKT | - | - | - |

Penentuan tingkat pengaruh nyata dalam sidik ragam digunakan nilai F hitung dengan ketentuan: hipotesis diterima jika F hitung F tabel  pada taraf 5%.

#### Rancangan Respon

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

1. Respon Fisik

Respon fisik yang dilakukan terhadap produk marshmallow buah naga adalah uji tekstur dengan menggunakan *texture analyzer*.

1. Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan terhadap produk marshmallow buah naga adalah Penentuan vitamin C metode Iodimetri (AOAC, 1995), kadar air dengan menggunakan metode Gravimetri (SNI, 2008), dan kadar gula pereduksi dengan metode luff schoorl (AOAC,1995).

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 buah naga.

Uji organoleptik terhadap produk produk marshmallow buah naga, dilakukan oleh 30 orang panelis dengan parameter yang digunakan dalam uji organoleptik ini meliputi atribut warna, tekstur, aroma dan rasa . Adapun kriteria penilaian yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 10. Kriteria Uji Skala Hedonik pada Penelitian Utama

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

1. Uji Aktivitas Antioksidan Pada Sampel Terpilih

Penentuan aktivitas antioksidan pada sampel terpilih dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (Andayani. dkk, 2008).

## **Prosedur Penelitian**

### Prosedur Penelitian Pendahuluan

Pembuatan marshmallow dengan perbandingan buah naga merah dengan buah naga putih. 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 sukrosa, glukosa, putih telur, air dan gelatin kecuali buah naga yang melalui proses pengupasan terlebih dahulu kemudian dilakukan penimbangan.

1. Pembuatan bubur buah naga

Setelah ditimbang sesuai perbandingan buah naga merah dengan buah naga putih yaitu (1:1, 1:2, dan 1:3), kemudian buah naga dihancurkan menggunakan *blender* sehingga dihasilkan bubur buah.

1. Pembentukan Gel

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

1. Pelarutan bahan

Proses pelarutan bahan dilakukan dengan cara mencampurkan sukrosa, glukosa dan air yang kemudian dipanaskan pada suhu ±115-120oC selama ±1-2 menit sampai semua bahan larut dan lebih mengental.

1. Pencampuran dan Pengocokan

Putih telur dilakukan pengocokan menggunakan mixer hingga mengembang, lalu gelatin dan larutan gula yang masih panas dimasukan dan lakukan kembali pengocokan hingga tercampur merata dan adonan mengembang selanjutnya campurkan bubur buah dan kocok kembali hingga merata. 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 tepung maizena yang telah disanggrai.

1. *Aging*

Setelah dilakukan pencetakan kemudian adonan dilakukan proses *aging* kurang lebih selama ±6 jam pada suhu kamar hingga didapatkan tekstur marshmallow yang telah kaku.

1. Pemotongan

Proses ini dilakukan dengan memotong marshmallow menjadi ukuran 3x4x1 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 tepung maizena yang telah memalui proses penyanggraian. Setelah selesai kemudian dilakukan pengamatan uji organoleptik dengan menggunakan uji hedonik terhadap atribut warna dan rasa.

### Prosedur Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari jenis *gelling agent* dan konsentrasi berbeda yang ditambahkan pada pembuatan marshmallow buah naga. 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 sukrosa, glukosa, putih telur, air ,gelatin dan agar-agar kecuali buah naga yang melalui proses pengupasan terlebih dahulu kemudian dilakukan penimbangan.

1. Pembuatan bubur buah naga

Setelah ditimbang sesuai perbandingan terbaik yang diperoleh dari penelitian pendahuluan buah naga merah dengan buah naga putih kemudian buah naga dihancurkan menggunakan *blender* sehingga dihasilkan bubur buah.

1. Pembentukan gel

*Gelling agent* yang digunakan pada penelitian utama yaitu gelatin, agar-agar, dan campuran gelatin dan agar-agar (1:1). Pembentukan gel gelatin dengan merendamnya dalam air dan dibiarkan mengembang sedangkan agar-agar dan campuran gelatin dengan agar-agar dilarutkan terlebih dahulu pada suhu ±50oC selama 5 menit kemudian dibiarkan hingga mencapai suhu ±30-35oC lalu dilanjutkan ke proses pencampuran dan pengocokan.

1. Pelarutan bahan

Proses pelarutan bahan dilakukan dengan cara mencampurkan sukrosa, glukosa dan air yang kemudian dipanaskan pada suhu ±115-120oC selama ±1-2 menit sampai semua bahan larut dan lebih mengental.

1. Pencampuran dan Pengocokan

Putih telur dilakukan pengocokan menggunakan mixer hingga mengembang, lalu *gelling agent* yang telah dilarutkan dan larutan gula yang masih panas dimasukan kemudian lakukan kembali pengocokan hingga tercampur merata dan adonan mengembang selanjutnya campurkan bubur buah dan kocok kembali 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 tepung maizena.

1. *Aging*

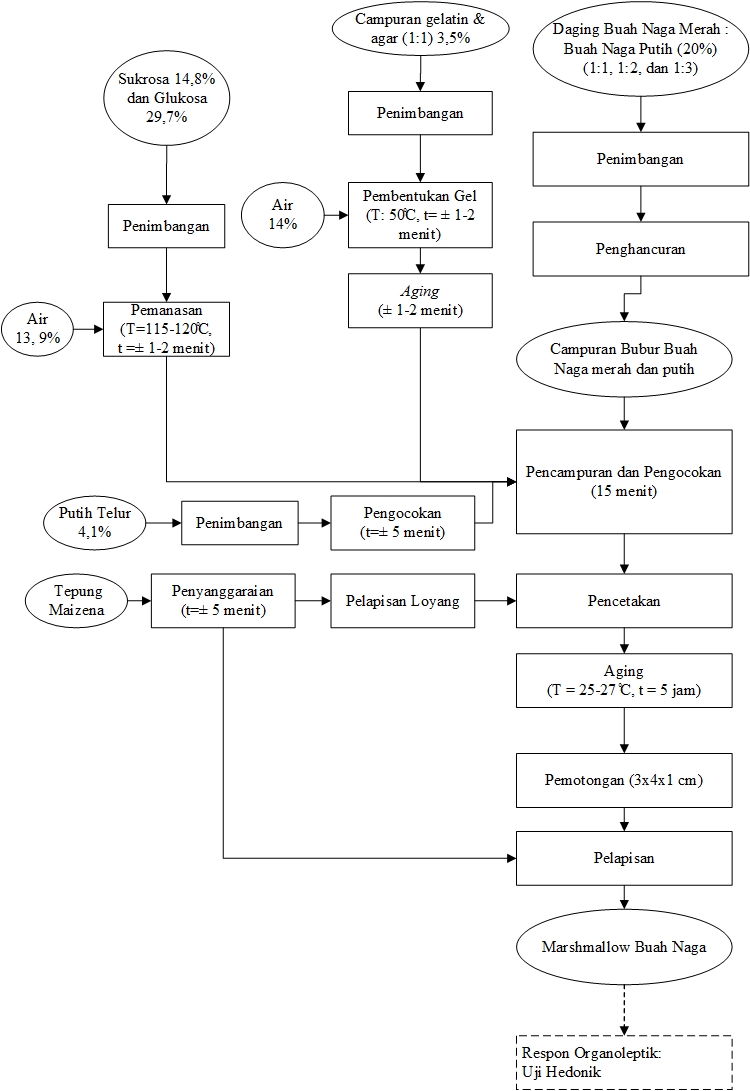
Setelah dilakukan pencetakan kemudian adonan dilakukan proses *aging* kurang lebih selama ±6 jam pada suhu kamar hingga didapatkan tekstur marshmallow yang telah kaku.

1. Pemotongan

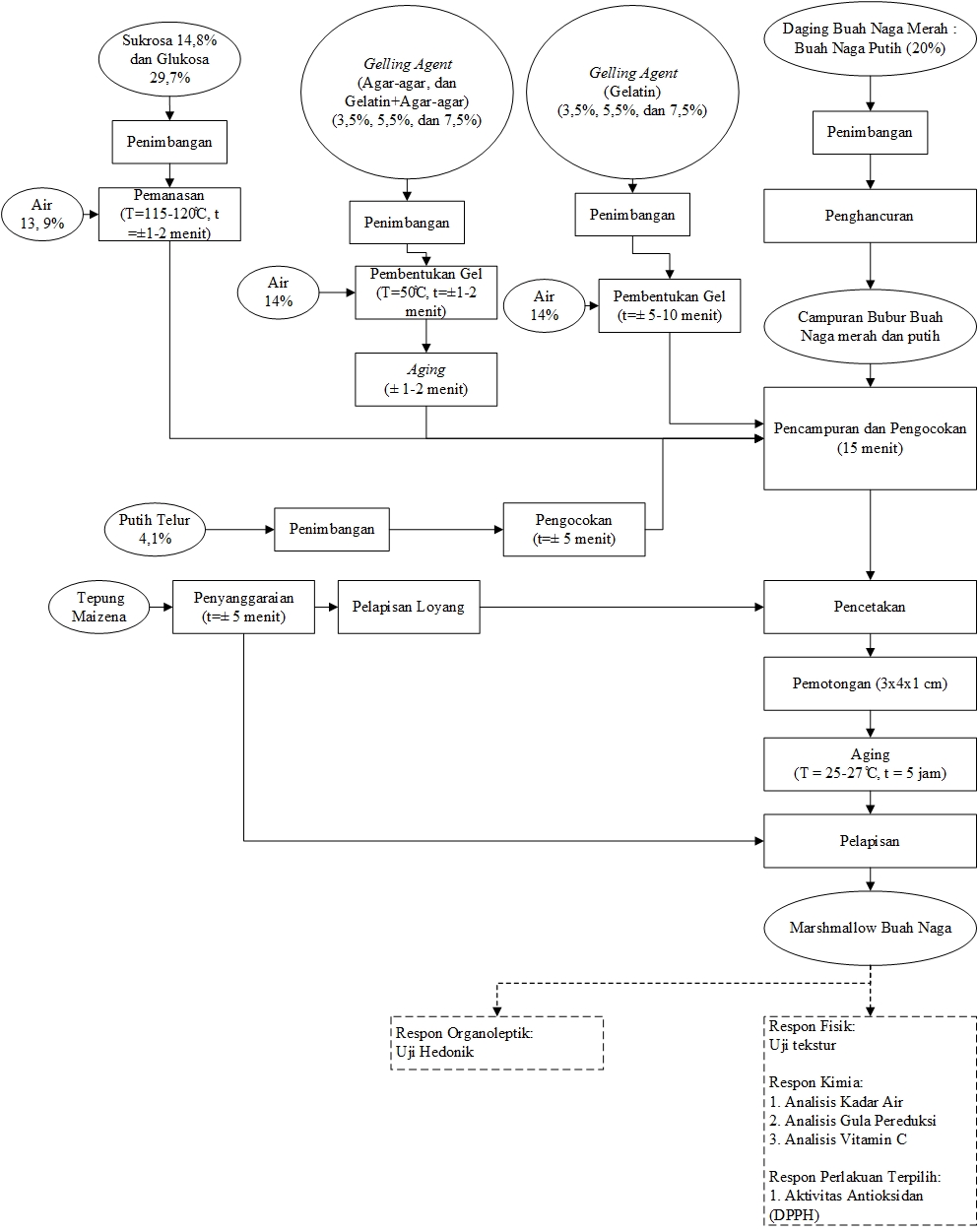
Proses ini dilakukan dengan memotong marshmallow menjadi ukuran 3x4x1 cm.

1. Pelapisan

Tahap akhir pembuatan marshmallow yaitu pelapisan. Hal ini dilakukan untuk mengurangi kadar air di permukaan marshmallow sehingga tidak lengket. Pelapisan dilakukan menggunakan tepung maizena yang telah disanggrai. Setelah selesai kemudian dilakukan pengamatan uji organoleptik dengan menggunakan uji hedonik terhadap atribut warna, aroma, tekstur dan rasa serta dilakukan analisis fisik yaitu uji tekstur, analisis kimia yaitu analisis kadar vitamin C menggunakan metode iodimetri, analisis kadar air dengan metode gravimetri, analisis kadar gula pereduksi dengan metode luff schoolr, dan analisis aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH pada sampel terpilih dilaboratorium Penelitian Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung.



Gambar 7. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Marshmallow Buah Naga



Gambar 8. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan Marshmallow Buah Naga

# 

# **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini akan menjelaskan tentang : (1) Penelitian Pendahuluan, dan (2) Penelitian Utama.

## **Penelitian Pendahuluan**

Pada penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu menentukan perbandingan buah naga merah dengan buah naga putih yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan marshmallow buah naga. Perbandingan yang digunakan yaitu 1 : 1, 1 : 2, dan 1 : 3. Untuk menentukan perbandingan terpilih dilakukan uji hedonik terhadap tiga perbandingan tersebut. Pengujian dilakukan terhadap 30 orang panelis terhadap atribut mutu warna dan rasa.

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANAVA) perbandingan buah naga merah dengan buah naga putih tidak berpengaruh terhadap warna marshmallow buah naga tetapi berpengaruh terhadap rasa marshmallow buah naga. Hasil uji hedonik dapat dilihat pada tabel 11 sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil Uji Hedonik Penelitian Pendahuluan

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

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

Berdasarkan tabel 11, menunjukan bahwa dalam hal warna perbandingan buah naga merah dengan buah naga putih tidak berpengaruh. Marshmallow yang dihasilkan dari perbandingan tersebut berwarna merah muda. Warna merah dihasilkan dari buah naga merah lebih dominan sehingga dari ketiga perbandingan tersebut memiliki warna yang sama.

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

Berdasarkan tabel 11, menunjukan bahwa dalam hal rasa perbandingan 1:2 lebih disukai daripada perbandingan 1:1 dan 1:3. Perbandingan 1:2 lebih disukai karena memiliki rasa manis cukup, sedangkan perbandingan 1:1 memiliki rasa yang terlalu manis dan 1:3 memiliki rasa yang kurang manis.

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

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

## **4.2 Penelitian Utama**

Penelitian utama merupakan penelitian lanjutan dari penelitian pendahuluan. Pada penelitian utama dilakukan pengamatan *marshmallow* menggunakan jenis dan konsentrasi *gelling agent* yang berbeda yaitu gelatin, agar-agar, campuran gelatin dan agar dengan konsentrasi 3,5%, 5,5%, dan 7,5% dengan menggunakan perbandingan buah terbaik yang diperoleh dari penelitian pendahuluan. Penelitian utama yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan jenis *gelling agent* dan penambahan variasi konsentrasi *gelling agent* terhadap karakteristik organoleptik, kimia dan fisik *marshmallow* buah naga.

Marshmallow yang dihasilkan dilakukan pengujian secara organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk dengan metode uji hedonik dengan parameter yang digunakan yaitu atribut warna, tekstur, aroma, dan rasa. Selanjutnya dilakukan analisis kimia meliputi kadar air, kadar gula pereduksi, kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan pada produk terpilih. Serta dilakukan analisis secara fisik yaitu uji tekstur dengan *texture analyzer*.

### **Respon Organoleptik**

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 pendapatnya secara spontan, tanpa membandingkan dengan sampel standar atau sampel-sampel yang diuji sebelumnya (Kartika, 1988).

Pengujian organoleptik dengan metode uji hedonik ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesan kesukaan yang menyangkut produk sehingga dapat mengetahui produk tersebut dapat diterima oleh masyarakat atau sebaliknya. Pengujian organoleptik ini dilakukan dengan melibatkan 30 orang panelis untuk mengetahui kesan yang ditimbulkan panelis yang mewakili masyarakat atau konsumen terhadap atribut warna, tekstur, aroma dan rasa *marshmallow* buah naga.

#### Warna

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

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

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

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

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

#### Tekstur

Berdarsarkan hasil analisis variasi (ANAVA) jenis *gelling agent* dan konsentrasi *gelling agent* berpengaruhterhadap tekstur *Marshmallow* buah naga dan tidak terjadi interaksi antara masing-masing faktor terhadap tekstur *marshmallow* buah naga. Pengaruh jenis *gelling agent* terhadap tekstur marshmallow buah naga dapat dilihat pada tabel 12, sebagai berikut:

Tabel 12. Pengaruh Jenis *Gelling Agent* terhadap Tekstur *Marshmallow* Buah Naga

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

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

Berdasarkan tebel 12, menunjukan bahwa tekstur yang paling disukai yaitu tekstur gelatin (a1) daripada agar-agar (a2) dan campuran gelatin dengan agar (a3).

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

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

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

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

Pengaruh konsentrasi *gelling agent* terhadap tekstur marshmallow buah naga dapat dilihat pada tabel 13, sebagai berikut:

Tabel 13. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* terhadap Tekstur *Marshmallow* Buah Naga

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

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

Berdasarkan tabel 13, menunjukan bahwa tekstur marshmallow buah naga yang disukai yaitu pada konsentrasi *gelling agent* 5,5% (b2) dan 7,5% (b3) daripada konsentrasi 3,5% (b1).

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

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

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

#### Aroma

Berdarsarkan hasil analisis variasi (ANAVA) jenis *gelling agent* tidak berpengaruhterhadap aroma *marshmallow* buah naga. Konsentrasi *gelling agent* berpengaruh terhadap aroma *marshmallow* buah naga dan tidak terjadi interaksi antara masing-masing faktor. Pengaruh konsentrasi gelling agent terhadap aroma marshmallow buah naga dapat dilihat pada tabel 14, sebagai berikut:

Tabel 14. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* terhadap Aroma *Marshmallow* Buah Naga

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

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

Berdasarkan tabel 14, menunjukan bahwa aroma marshmallow buah naga yang disukai yaitu pada konsentrasi *gelling agent* 5,5% (b2) dan 7,5% (b3) daripada konsentrasi 3,5% (b1).

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

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

#### Rasa

Berdarsarkan hasil analisis variasi (ANAVA) jenis *gelling agent* tidak berpengaruh terhadap rasa *marshmallow* buah naga. Konsentrasi *gelling agent* berpengaruh terhadap rasa *marshmallow* buah naga dan tidak terjadi interaksi antara masing-masing faktor. Pengaruh konsentrasi *gelling agent* terhadap rasa marshmallow buah naga dapat dilihat pada tabel 15, sebagai berikut:

Tabel 15. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* terhadap atribut Rasa *Marshmallow* Buah Naga

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

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

Berdasarkan tabel 15, menunjukan bahwa rasa marshmallow buah naga yang paling disukai yaitu konsentrasi 3,5% dan 5,5% daripada konsentrasi 7,5%. Dimana konsentrasi 3,5%dan 5,5% memiliki rasa manis yang cukup sedangkan konsentrasi 7,5% memiliki rasa yang kurang manis.

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

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

### **Respon Kimia**

#### Kadar air

Berdarsarkan hasil analisis variasi (ANAVA) jenis dan konsentrasi *gelling agent* berpengaruhterhadap kadar air *marshmallow* buah naga dan tidak terjadi interaksi antara masing-masing faktor terhadap kadar air *Marshmallow* buah naga. Pengaruh jenis *gelling agent* terhadap kadar air marshmallow buah naga dapat dilihat pada tabel 16, sebagai berikut:

Tabel 16. Pengaruh Jenis *Gelling Agent* Terhadap Kadar Air *Marshmallow* Buah Naga

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

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

Berdasarkan tabel 16, menunjukan bahwa jenis *gelling agent* gelatin (a1) memiliki kadar air lebih rendah daripada agar-agar (a2) dan campuran gelatin dan agar (a3).

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

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

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

Marshmallow termasuk salah satu produk makanan semi basah, produk ini umumnya mempunyai kadar air sekitar 20-40% (Minarni (1996) dalam penelitian sartika (2008)).

Pengaruh konsentrasi *gelling agent* terhadap kadar air marshmallow buah naga dapat dilihat pada tabel 17, sebagai berikut:

Tabel 17. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* Terhadap Kadar Air *Marshmallow* Buah Naga

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

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

Berdasarkan tabel 17, menunjukan bahwa kadar air pada konsentrasi 5,5% dan 7,5% lebih kecil daripada konsentrasi 3,5%. Menurut Wijana dkk. (2014), *Gelling agent* memiliki kemampuan untuk mengikat air sehingga semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan membuat kemampuan mengikat air juga semakin tinggi, sehingga seharusnya semakin tinggi kandungan *gelling agent* memiliki kadar air semakin tinggi pula. Tetapi dalam pembuatan marshmallow buah naga ini peningkatan konsentrasi *gelling agent* pada formula juga dibarengi dengan pengurangan air yang ditambahkan sehingga semakin meningkat konsentrasi *gelling agent* kadar airnya semakin menurun.

#### Kadar Gula Pereduksi

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

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

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

#### Kadar Vitamin C

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

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

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

### **Respon Fisik**

#### Uji Tekstur

Berdarsarkan hasil analisis variasi (ANAVA) jenis dan konsentrasi *gelling agent* berpengaruh terhadap tekstur *marshmallow* buah naga dan tidak terjadi interaksi antara masing-masing faktor terhadap tekstur *Marshmallow* buah naga. Pengaruh jenis gelling agent terhadap tekstur marshmallow buah naga dapat dilihat pada tabel 18, sebagai berikut:

Tabel 18. Pengaruh Jenis *Gelling Agent* Terhadap tekstur *Marshmallow* Buah Naga

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

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

Berdasarkan tabel 18, menunjukan bahwa pada uji tekstur menggunakan alat tekstur analyzer marshmallow dengan menggunakan gelatin (a1) nilai tekstur lebih tinggi dibandingkan dengan agar-agar (a2) dan campuran gelatin dengan agar(a3).

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

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

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

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

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

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

Pengaruh konsentrasi gelling agent terhadap tekstur marshmallow buah naga dapat dilihat pada tabel 19, sebagai berikut:

Tabel 19. Pengaruh Konsentrasi *Gelling Agent* Terhadap tekstur *Marshmallow* Buah Naga

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

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

Berdasarkan tabel 19, menunjukan bahwa pada uji tekstur marshmallow buah naga menggunakan tekstur analyzer perlakuan dengan konsentrasi 5,5% (a2) dan 7,5% (a3) memiliki nilai lebih tinggi dibandingank dengan konsentrasi 3,5% (a1).

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

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

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

### **Respon Aktivitas Antioksidan Pada Produk Terpilih**

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

DPPH merupakan radikal bebas yang dapat bereaksi dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hydrogen, dapat berguna untuk pengujian aktivitas antioksidan komponen tertentu dalam suatu ekstrak. Karena adanya electron yang tidak berpasangan, DPPH memberikan serapan kuat pada 516-517 nm. Ketika elektronnya menjadi berpasangan oleh keberadaan penangkap radikal bebas, maka absorbansinya menurun secara stokiometri sesuai jumlah electron yang diambil (Dehpour et al (2009) dalam penelitian Adriyani (2012)). Kurva aktivitas antioksidan marshmallow buah naga dapat dilihat pada gambar 9, sebagai berikut:

Gambar 9. Kurva Aktivitas Antioksidan Marshmallow Buah Naga

Berdasarkan Gambar 9, menunjukan bahwa semakin tinggi konsentrasi sampel marshmallow buah naga yang ditambahkan, maka semakin tinggi persentase penghambatan yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Hanani, dkk (2005) dalam penelitian Andriyani (2012), bahwa persentase penghambatan ekstrak terhadap aktivitas radikal bebas meningkat dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak.

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

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

# **KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini akan menjelaskan tentang : (1) Kesimpulan, dan (2) Saran.

## **5.1 Kesimpulan**

Hasil penelitian, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

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

## **5.2 Saran**

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

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

# **DAFTAR PUSTAKA**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

# 

# **LAMPIRAN**

**Lampiran 1. 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 2. Prosedur Analisis Vitamin C metode Iodimetri (AOAC,1995)**

Prosedur:

Sampel ditimbang sebanyak 1-5 gram kemudian dimasukan kedalam Erlenmeyer dan ditambahkan aquadest sampai 50 ml lalu amylum 1% sebanyak 3 ml dan dititrasi dengan larutan I2 sampai timbul warna biru. Kemudian hitung menggunakan rumus:

NI2 =

Kadar Vitamin C =

**Lampiran 3. Prosedur Analisis Gula Pereduksi Metode luff Schoolr (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 4. Prosedur Analisis Antioksidan metode DPPH**

Prosedur:

Larutan DPPH

5 mg serbuk DPPH dilarutkan dengan methanol dalam labu ukur 50 ml dan ditambahkan dengan methanol hingga tanda batas dan didapatkan larutan DPPH 100 µg/ml

Preparasi Sampel

1. 10 mg sampel dilarutkan dalam methanol dengan konsentrasi µg/ml sebagai larutan induk
2. Dari larutan induk dibuat dalam berbagai konsentrasi (1,25; 2,5; 5,0; dan 7,5 µg/ml) dimasukan kedalam tabung reaksi
3. Tiap tabung reaksi, ditambahkan 1 ml DPPH kemudian ditambahkan lagi 2 ml methanol kemudian diinkubasi pada suhu 37oC selama 30 menit selanjutnya serapan diukur pada panjang gelombang 517 nm.
4. Sebagai pembanding digunakan vitamin C (1,25; 2,5; 5,0; dan 7,5 µg/ml)
5. Nilai IC50 dihitung masing-masing dengan menggunakan persamaan regresi.

Larutan Blanko

3 ml methanol dimasukan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 ml larutan DPPH lalu dikocok sampai homogeny, diinkubasi pada suhu 37oC selama 30 menit.

Perhitungan

Persentase Inhibisi (IC50) terhadap radikal DPPH dari masing-masing konsentrasi larutan sampel dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

% Inhibisi =

Setelah didapatkan persentase inhibisi dari masing-masing konsentrasi, dilanjutkan dengan perhitungan secara regresi linier menggunakan persamaan y = A + Bx, dimana x adalah konsentari dan y adalah persentasi.

Aktivitas antioksidan dinyatakan dengan Inhibition Concentration 50% atau IC50 yaitu konsentrasi sampel yang dapat meredam radikal DPPH sebanyak 50%. Nilai IC50 didapatkan dari nilai x setelah mengganti y dengan 50.

**Lampiran 5. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku**

**Penelitian Pendahuluan**

Uji Hedonik dengan Jumlah Panelis 30 x 10 gram= 300 gram

Basis: 350 gram

Sukrosa = Air =

Glukosa = Gelatin dan agar (1:1) =

Putih Telur =

Bubur Buah Naga =

**Penelitian Utama**

Tabel 21. Basis Penelitian Utama

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Respon | Kebutuhan Per Sampel | Hasil |
| Kadar Air | 5 gram | 5 gram |
| Kadar Gula Pereduksi | 2 gram | 2 gram |
| Kadar Vitamin C | 5 gram | 5 gram |
| DPPH | 10 gram | 10 gram |
| Uji Hedonik | 10 gram | 10x30 =300 gram |
| Jumlah Total | | 322 gram |

**Basis: 350 gram**

Sukrosa = Air =

Glukosa = Gelatin =

Putih Telur = Agar-agar =

Bubur Buah Naga = Campuran gelatin =

dan Agar-agar (1:1)

**Basis: 350 gram**

Sukrosa = Air =

Glukosa = Gelatin =

Putih Telur = Agar-agar =

Bubur Buah Naga = Campuran gelatin =

dan Agar-agar (1:1)

**Basis: 350 gram**

Sukrosa = Air =

Glukosa = Gelatin =

Putih Telur = Agar-agar =

Bubur Buah Naga = Campuran gelatin =

dan Agar-agar (1:1)

Tabel 22. Kebutuhan Total Bahan Baku

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Bahan baku | Pendahuluan dan Utama (gram) | Ulangan | Jumlah  (gram) |
| Sukrosa | 51,8 + 466,2 | 3 | 1554 |
| Glukosa | 103,9 + 872,1 | 3 | 2928 |
| Putih Telur | 14,4 + 129,6 | 3 | 432 |
| Air | 97,7 + 879,3 | 3 | 2931 |
| Bubur Buah  Jika:  (1:1)  Buah naga merah  Buah naga putih  (1:2)  Buah naga merah  Buah naga putih  (1:3)  Buah naga merah  Buah naga putih | 70 + 630 | 3 | 2100  1050  1050  700  1400  525  1575 |
| Gelatin | 6,15 + 113,25 | 3 | 358,2 |
| Agar-agar | 6,15 + 113,25 | 3 | 358,2 |

**Lampiran 6. Formulir Uji Hedonik**

1FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK PENELITIAN PENDAHULUAN

**UJI HEDONIK**

Sampel : Marshmallow Buah Naga

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** | **Rasa** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Lampiran 7. Formulir Uji Hedonik**

2FORMULIR UJI ORGANOLEPTIK PENELITIAN UTAMA

**UJI HEDONIK**

Sampel : Marshmallow Buah Naga

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 8. Hasil Uji Hedonik Penelitian Pendahuluan**

**Uji Hedonik Terhadap Atribut Rasa Marshmallow Buah Naga**

Tabel Data Asli Uji Pendahuluan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | **Jumlah** |
| **305** | **513** | **725** |
| **DA** | **DA** | **DA** |
| 1 | 4 | 5 | 6 | 15 |
| 2 | 4 | 5 | 6 | 15 |
| 3 | 4 | 2 | 5 | 11 |
| 4 | 4 | 5 | 4 | 13 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 12 |
| 6 | 5 | 4 | 5 | 14 |
| 7 | 5 | 5 | 6 | 16 |
| 8 | 4 | 4 | 4 | 12 |
| 9 | 4 | 5 | 5 | 14 |
| 10 | 5 | 3 | 4 | 12 |
| 11 | 5 | 4 | 4 | 13 |
| 12 | 3 | 5 | 4 | 12 |
| 13 | 4 | 5 | 4 | 13 |
| 14 | 5 | 4 | 4 | 13 |
| 15 | 4 | 5 | 5 | 14 |
| 16 | 5 | 4 | 4 | 13 |
| 17 | 5 | 4 | 5 | 14 |
| 18 | 6 | 5 | 5 | 16 |
| 19 | 3 | 3 | 4 | 10 |
| 20 | 4 | 6 | 4 | 14 |
| 21 | 5 | 5 | 5 | 15 |
| 22 | 5 | 6 | 6 | 17 |
| 23 | 4 | 4 | 6 | 14 |
| 24 | 5 | 4 | 6 | 15 |
| 25 | 2 | 4 | 5 | 11 |
| 26 | 4 | 4 | 5 | 13 |
| 27 | 4 | 5 | 6 | 15 |
| 28 | 3 | 4 | 5 | 12 |
| 29 | 3 | 5 | 5 | 13 |
| 30 | 3 | 3 | 6 | 12 |
| Jumlah | 125.00 | 131.00 | 147.00 | 403.00 |
| Rata-rata | 4.17 | 4.37 | 4.90 | 13.43 |

Tabel Data Transformasi Uji Pendahuluan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | **Jumlah** |
| **305** | **513** | **725** |
| **DT** | **DT** | **DT** |
| 1 | 2.12 | 2.35 | 2.55 | 7.02 |
| 2 | 2.12 | 2.35 | 2.55 | 7.02 |
| 3 | 2.12 | 1.58 | 2.35 | 6.05 |
| 4 | 2.12 | 2.35 | 2.12 | 6.59 |
| 5 | 2.12 | 2.12 | 2.12 | 6.36 |
| 6 | 2.35 | 2.12 | 2.35 | 6.81 |
| 7 | 2.35 | 2.35 | 2.55 | 7.24 |
| 8 | 2.12 | 2.12 | 2.12 | 6.36 |
| 9 | 2.12 | 2.35 | 2.35 | 6.81 |
| 10 | 2.35 | 1.87 | 2.12 | 6.34 |
| 11 | 2.35 | 2.12 | 2.12 | 6.59 |
| 12 | 1.87 | 2.35 | 2.12 | 6.34 |
| 13 | 2.12 | 2.35 | 2.12 | 6.59 |
| 14 | 2.35 | 2.12 | 2.12 | 6.59 |
| 15 | 2.12 | 2.35 | 2.35 | 6.81 |
| 16 | 2.35 | 2.12 | 2.12 | 6.59 |
| 17 | 2.35 | 2.12 | 2.35 | 6.81 |
| 18 | 2.55 | 2.35 | 2.35 | 7.24 |
| 19 | 1.87 | 1.87 | 2.12 | 5.86 |
| 20 | 2.12 | 2.55 | 2.12 | 6.79 |
| 21 | 2.35 | 2.35 | 2.35 | 7.04 |
| 22 | 2.35 | 2.55 | 2.55 | 7.44 |
| 23 | 2.12 | 2.12 | 2.55 | 6.79 |
| 24 | 2.35 | 2.12 | 2.55 | 7.02 |
| 25 | 1.58 | 2.12 | 2.35 | 6.05 |
| 26 | 2.12 | 2.12 | 2.35 | 6.59 |
| 27 | 2.12 | 2.35 | 2.55 | 7.02 |
| 28 | 1.87 | 2.12 | 2.35 | 6.34 |
| 29 | 1.87 | 2.35 | 2.35 | 6.56 |
| 30 | 1.87 | 1.87 | 2.55 | 6.29 |
| Jumlah | 64.51 | 65.89 | 69.53 | 199.93 |
| Rata-rata | 2.15 | 2.20 | 2.32 | 6.66 |

**Perhitungan Anava**

444,15

JKS = - FK

= –

= 0,45

JKP = - FK

= –

= 1,46

JKT = - FK

= –

= 4.40

JKG = JKT – JKP – JKS

= 3,85 - 1,37 – 0,45

= 2.49

Tabel Anava Atribut Rasa Marshmallow Buah Naga

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variasi | db | JK | KT | F Hitung | F tabel 5% |
|
| Sampel | 2 | 0.45 | 0.225 | 5.23 \* | 4.992 |
| Panelis | 29 | 1.46 | 0.050 | 1.173 tn |  |
| Galat | 58 | 2.49 | 0.043 |  |  |
| Total | 89 | 4.40 |  |  |  |

Kesimpulan:

Berdasarkan tabel Anava diketahui bahwa F hitung sampel > Ftabel pada taraf 5% sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel **Berbeda Nyata** sehingga perlu dilakukan uji lanjut duncan’s.

Tabel Uji Lanjut Duncan’s

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Rata-rata | Perlakuan | | | Taraf Nyata |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | 2.15 (305) | - |  |  | a |
| 2.878 | 0.109 | 2.2 (513) | 0.05 tn | - |  | a |
| 2.983 | 0.113 | 2.32 (725) | 0.17 \* | 0.12 \* | - | b |

Kesimpulan:

Berdasarkan uji lanjut duncan’s dalam atribut rasa dapat disimpulkan bahwa sampel 305 (1:1) **tidak berbeda nyata** dengan sampel 513 (1:3) tetapi **berbeda nyata** dengan sampel 725 (1:2). Sampel 513 (1:3) **tidak berbeda nyata** dengan sampel 305 (1:1) tetapi **berbeda nyata** dengan sampel 725 (1:2). Sampel 725 **berbeda nyata** dengan sampel 305 (1:1) dan 513 (1:3).

**Uji Hedonik Terhadap Atribut Warna Marshmallow Buah Naga**

Tabel Data Asli Uji Pendahuluan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | **Jumlah** |
| **305** | **513** | **725** |
| **DA** | **DA** | **DA** |
| 1 | 4 | 5 | 5 | 14 |
| 2 | 6 | 4 | 5 | 15 |
| 3 | 5 | 3 | 4 | 12 |
| 4 | 3 | 6 | 5 | 14 |
| 5 | 3 | 5 | 5 | 13 |
| 6 | 6 | 4 | 5 | 15 |
| 7 | 5 | 3 | 4 | 12 |
| 8 | 5 | 4 | 4 | 13 |
| 9 | 5 | 6 | 4 | 15 |
| 10 | 5 | 4 | 3 | 12 |
| 11 | 4 | 5 | 5 | 14 |
| 12 | 5 | 6 | 5 | 16 |
| 13 | 5 | 4 | 4 | 13 |
| 14 | 6 | 3 | 4 | 13 |
| 15 | 5 | 4 | 4 | 13 |
| 16 | 6 | 4 | 5 | 15 |
| 17 | 6 | 5 | 2 | 13 |
| 18 | 6 | 4 | 5 | 15 |
| 19 | 5 | 5 | 3 | 13 |
| 20 | 6 | 4 | 4 | 14 |
| 21 | 6 | 5 | 5 | 16 |
| 22 | 6 | 5 | 2 | 13 |
| 23 | 5 | 4 | 4 | 13 |
| 24 | 3 | 4 | 5 | 12 |
| 25 | 6 | 5 | 5 | 16 |
| 26 | 5 | 5 | 5 | 15 |
| 27 | 6 | 4 | 4 | 14 |
| 28 | 3 | 5 | 5 | 13 |
| 29 | 4 | 3 | 6 | 13 |
| 30 | 3 | 2 | 5 | 10 |
| Jumlah | 148.00 | 130.00 | 131.00 | 409.00 |
| Rata-rata | 4.93 | 4.33 | 4.37 | 13.63 |

Tabel Data Transformasi Uji Pendahuluan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Panelis** | **Kode Sampel** | | | **Jumlah** |
| **305** | **513** | **725** |
| **DT** | **DT** | **DT** |
| 1 | 2.12 | 2.35 | 2.35 | 6.81 |
| 2 | 2.55 | 2.12 | 2.35 | 7.02 |
| 3 | 2.35 | 1.87 | 2.12 | 6.34 |
| 4 | 1.87 | 2.55 | 2.35 | 6.77 |
| 5 | 1.87 | 2.35 | 2.35 | 6.56 |
| 6 | 2.55 | 2.12 | 2.35 | 7.02 |
| 7 | 2.35 | 1.87 | 2.12 | 6.34 |
| 8 | 2.35 | 2.12 | 2.12 | 6.59 |
| 9 | 2.35 | 2.55 | 2.12 | 7.02 |
| 10 | 2.35 | 2.12 | 1.87 | 6.34 |
| 11 | 2.12 | 2.35 | 2.35 | 6.81 |
| 12 | 2.35 | 2.55 | 2.35 | 7.24 |
| 13 | 2.35 | 2.12 | 2.12 | 6.59 |
| 14 | 2.55 | 1.87 | 2.12 | 6.54 |
| 15 | 2.35 | 2.12 | 2.12 | 6.59 |
| 16 | 2.55 | 2.12 | 2.35 | 7.02 |
| 17 | 2.55 | 2.35 | 1.58 | 6.48 |
| 18 | 2.55 | 2.12 | 2.35 | 7.02 |
| 19 | 2.35 | 2.35 | 1.87 | 6.56 |
| 20 | 2.55 | 2.12 | 2.12 | 6.79 |
| 21 | 2.55 | 2.35 | 2.35 | 7.24 |
| 22 | 2.55 | 2.35 | 1.58 | 6.48 |
| 23 | 2.35 | 2.12 | 2.12 | 6.59 |
| 24 | 1.87 | 2.12 | 2.35 | 6.34 |
| 25 | 2.55 | 2.35 | 2.35 | 7.24 |
| 26 | 2.35 | 2.35 | 2.35 | 7.04 |
| 27 | 2.55 | 2.12 | 2.12 | 6.79 |
| 28 | 1.87 | 2.35 | 2.35 | 6.56 |
| 29 | 2.12 | 1.87 | 2.55 | 6.54 |
| 30 | 1.87 | 1.58 | 2.35 | 5.80 |
| Jumlah | 69.56 | 65.62 | 65.84 | 201.03 |
| Rata-rata | 2.32 | 2.188 | 2.197 | 6.70 |

**Perhitungan Anava**

449,01

JKS = - FK

= –

= 0,28

JKP = - FK

= –

= 1,22

JKT = - FK

= –

= 4,99

JKG = JKT – JKP – JKS

= 4,99 - 1,04 – 0,33

= 3,61

Tabel Anava Atribut Warna Marshmallow Buah Naga

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sumber Variasi | db | JK | KT | F Hitung | F tabel 5% |
|
| Sampel | 2 | 0.28 | 0.140 | 1.97 tn | 4.992 |
| Panelis | 29 | 1.22 | 0.042 | 0.433 tn |  |
| Galat | 58 | 5.63 | 0.071 |  |  |
| Total | 89 | 4.12 |  |  |  |

Kesimpulan:

Berdasarkan tabel Anava diketahui bahwa F hitung sampel < Ftabel pada taraf 5% sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel 305 (1:1), 725 (1:2), dan 513 (1:3) **tidak berbeda nyata** dalam atribut warna sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan’s.

**Lampiran 9. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Atribut Warna**

**Ulangan 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Jumlah** | | |
| **580 (a1b1)** | | **432 (a2b1)** | | **906 (a3b1)** | | **327 (a1b2)** | | **412 (a2b2)** | | **705 (a3b2)** | | **641 (a1b3)** | | | **859 (a2b3)** | | | **255 (a3b3)** | | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | | **DT** | **DA** | | **DT** | **DA** | | **DT** |
| 1 | 5 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 42.00 | | 20.39 |
| 2 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | | 1.87 | 3.00 | | 1.87 | 34.00 | | 18.45 |
| 3 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 42.00 | | 20.44 |
| 4 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 47.00 | | 21.52 |
| 5 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 6.00 | | 2.55 | 49.00 | | 21.92 |
| 6 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | | 1.58 | 5.00 | | 2.35 | 30.00 | | 17.42 |
| 7 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | | 2.12 | 5.00 | | 2.35 | 45.00 | | 21.07 |
| 8 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | | 1.58 | 3.00 | | 1.87 | 29.00 | | 17.19 |
| 9 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 40.00 | | 19.99 |
| 10 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | | 2.55 | 6.00 | | 2.55 | 48.00 | | 21.70 |
| 11 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 34.00 | | 18.59 |
| 12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | | 2.35 | 4.00 | | 2.12 | 34.00 | | 18.47 |
| 13 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | | 1.87 | 4.00 | | 2.12 | 32.00 | | 18.04 |
| 14 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | | 1.87 | 3.00 | | 1.87 | 36.00 | | 18.88 |
| 15 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | | 2.35 | 6.00 | | 2.55 | 35.00 | | 18.57 |
| 16 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | | 1.58 | 3.00 | | 1.87 | 24.00 | | 15.93 |
| 17 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | | 2.12 | 3.00 | | 1.87 | 28.00 | | 17.01 |
| 18 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | | 2.55 | 5.00 | | 2.35 | 47.00 | | 21.50 |
| 19 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 43.00 | | 20.61 |
| 20 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 38.00 | | 19.45 |
| 21 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 36.00 | | 18.95 |
| 22 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 36.00 | | 18.95 |
| 23 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 44.00 | | 20.88 |
| 24 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | | 2.12 | 3.00 | | 1.87 | 28.00 | | 16.97 |
| 25 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 40.00 | | 19.99 |
| 26 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 38.00 | | 19.49 |
| 27 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 3.00 | | 1.87 | 33.00 | | 18.31 |
| 28 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | | 2.35 | 1.00 | | 1.22 | 27.00 | | 16.52 |
| 29 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 5.00 | | 2.35 | 37.00 | | 19.24 |
| 30 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 6.00 | | 2.55 | 43.00 | | 20.59 |
| jumlah | 135.0 | 66.69 | 113.00 | 61.40 | 103.00 | 58.88 | 130.00 | 65.38 | 126.00 | 64.71 | 134.00 | 66.42 | 120.00 | 63.10 | 128.00 | | 65.03 | 130.00 | | 65.39 | 1119.00 | | 577.01 |
| rata-rata | 4.50 | 2.22 | 3.77 | 2.05 | 3.43 | 1.96 | 4.33 | 2.18 | 4.20 | 2.16 | 4.47 | 2.21 | 4.00 | 2.10 | 4.27 | | 2.17 | 4.33 | | 2.18 | 37.30 | | 19.23 |

**Atribut Warna Ulangan 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jumlah | |
| **580 (a1b1)** | | **432 (a2b1)** | | **906 (a3b1)** | | **327 (a1b2)** | | **412 (a2b2)** | | **705 (a3b2)** | | **641 (a1b3)** | | **859 (a2b3)** | | **255 (a3b3)** | |  | | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | | **DT** |
| 1 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 43.00 | | 20.66 |
| 2 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 41.00 | | 20.17 |
| 3 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 45.00 | | 21.11 |
| 4 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 37.00 | | 19.24 |
| 5 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 39.00 | | 19.64 |
| 6 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 44.00 | | 20.84 |
| 7 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 37.00 | | 19.05 |
| 8 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 46.00 | | 21.27 |
| 9 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 50.00 | | 22.11 |
| 10 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 39.00 | | 19.66 |
| 11 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 41.00 | | 20.21 |
| 12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 39.00 | | 19.67 |
| 13 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 47.00 | | 21.48 |
| 14 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 37.00 | | 19.26 |
| 15 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 31.00 | | 17.81 |
| 16 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 40.00 | | 19.99 |
| 17 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 41.00 | | 20.12 |
| 18 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 45.00 | | 21.02 |
| 19 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 37.00 | | 19.26 |
| 20 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 37.00 | | 19.26 |
| 21 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 32.00 | | 18.04 |
| 22 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 38.00 | | 19.49 |
| 23 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 36.00 | | 18.97 |
| 24 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 41.00 | | 20.21 |
| 25 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 46.00 | | 21.23 |
| 26 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 46.00 | | 21.27 |
| 27 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 44.00 | | 20.86 |
| 28 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 48.00 | | 21.70 |
| 29 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 35.00 | | 18.66 |
| 30 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 39.00 | | 19.69 |
| jumlah | 147.00 | 69.47 | 130.00 | 65.64 | 118.00 | 62.77 | 142.00 | 68.37 | 138.00 | 67.46 | 151.00 | 70.35 | 122.00 | 63.59 | 136.00 | 67.01 | 137.00 | 67.28 | 1221.00 | | 601.94 |
| rata-rata | 4.90 | 2.32 | 4.33 | 2.19 | 3.93 | 2.09 | 4.73 | 2.28 | 4.60 | 2.25 | 5.03 | 2.35 | 4.07 | 2.12 | 4.53 | 2.23 | 4.57 | 2.24 | 40.70 | | 20.06 |

**Atribut Warna Ulangan 3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jumlah | |
| **580 (a1b1)** | | **432 (a2b1)** | | **906 (a3b1)** | | **327 (a1b2)** | | **412 (a2b2)** | | **705 (a3b2)** | | **641 (a1b3)** | | **859 (a2b3)** | | **255 (a3b3)** | |  | | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | |
| 1 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 32.00 | 18.00 | |
| 2 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 30.00 | 17.56 | |
| 3 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 39.00 | 19.69 | |
| 4 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 34.00 | 18.51 | |
| 5 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 39.00 | 19.76 | |
| 6 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 45.00 | 21.07 | |
| 7 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 41.00 | 20.21 | |
| 8 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 42.00 | 20.41 | |
| 9 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 45.00 | 21.07 | |
| 10 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 40.00 | 19.96 | |
| 11 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 39.00 | 19.74 | |
| 12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 42.00 | 20.44 | |
| 13 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 35.00 | 18.79 | |
| 14 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 33.00 | 18.29 | |
| 15 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 39.00 | 19.74 | |
| 16 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 38.00 | 19.47 | |
| 17 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 41.00 | 20.12 | |
| 18 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 45.00 | 21.02 | |
| 19 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 37.00 | 19.26 | |
| 20 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 37.00 | 19.26 | |
| 21 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 32.00 | 18.04 | |
| 22 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 38.00 | 19.49 | |
| 23 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 36.00 | 18.97 | |
| 24 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 41.00 | 20.21 | |
| 25 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 46.00 | 21.23 | |
| 26 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 46.00 | 21.27 | |
| 27 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 44.00 | 20.86 | |
| 28 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 48.00 | 21.70 | |
| 29 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 35.00 | 18.66 | |
| 30 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 39.00 | 19.69 | |
| jumlah | 143.00 | 68.61 | 120.00 | 63.40 | 116.00 | 62.37 | 142.00 | 68.36 | 124.00 | 64.30 | 142.00 | 68.36 | 132.00 | 65.96 | 125.00 | 64.49 | 134.00 | 66.63 | 1178.00 | 592.47 | |
| rata-rata | 4.77 | 2.29 | 4.00 | 2.11 | 3.87 | 2.08 | 4.73 | 2.28 | 4.13 | 2.14 | 4.73 | 2.28 | 4.40 | 2.20 | 4.17 | 2.15 | 4.47 | 2.22 | 39.27 | 19.75 | |

**Tabel Data Perhitungan Uji Hedonik Atribut Warna**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Gelling Agent** | **Konsentrasi Gelling Agent** | **Kelompok Ulangan** | | | | | | **Total** | | **Rata-Rata** | |
|
| **A** | **B** | **1** | | **2** | | **3** | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** |
| a1 (Gelatin) | b1 (3.5%) | 4.50 | 2.22 | 3.97 | 2.10 | 3.97 | 2.10 | 12.43 | 6.42 | 4.14 | 2.14 |
| b2 (5.5%) | 4.33 | 2.18 | 4.27 | 2.17 | 4.37 | 2.19 | 12.97 | 6.55 | 4.32 | 2.18 |
| b3 (7.5%) | 4.00 | 2.10 | 3.87 | 2.07 | 4.13 | 2.14 | 12.00 | 6.31 | 4.00 | 2.10 |
| Sub Total | | 12.83 | 6.51 | 12.10 | 6.34 | 12.47 | 6.43 | 37.40 | 19.28 | 12.47 | 6.43 |
| Rata-Rata | | 4.28 | 2.17 | 4.03 | 2.11 | 4.16 | 2.14 | 12.47 | 6.43 | 4.16 | 2.14 |
| a2 (Agar-agar) | b1 (3.5%) | 3.77 | 2.05 | 3.97 | 2.09 | 2.90 | 1.82 | 10.63 | 5.97 | 3.54 | 1.99 |
| b2 (5.5%) | 4.20 | 2.16 | 4.27 | 2.17 | 3.13 | 1.89 | 11.60 | 6.21 | 3.87 | 2.07 |
| b3 (7.5%) | 4.27 | 2.17 | 4.30 | 2.17 | 3.17 | 1.89 | 11.73 | 6.23 | 3.91 | 2.08 |
| Sub Total | | 12.23 | 6.37 | 12.53 | 6.43 | 9.20 | 5.61 | 33.97 | 18.41 | 11.32 | 6.14 |
| Rata-Rata | | 4.08 | 2.12 | 4.18 | 2.14 | 3.07 | 1.87 | 11.32 | 6.14 | 3.77 | 2.05 |
| a3 (Campuran gelatin dan agar) | b1 (3.5%) | 3.43 | 1.96 | 3.73 | 2.05 | 3.93 | 2.10 | 11.10 | 6.11 | 3.70 | 2.04 |
| b2 (5.5%) | 4.47 | 2.21 | 4.57 | 2.24 | 4.27 | 2.17 | 13.30 | 6.62 | 4.43 | 2.21 |
| b3 (7.5%) | 4.33 | 2.18 | 3.77 | 2.06 | 4.20 | 2.16 | 12.30 | 6.39 | 4.10 | 2.13 |
| Sub Total | | 12.23 | 6.36 | 12.07 | 6.34 | 12.40 | 6.42 | 36.70 | 19.12 | 12.23 | 6.37 |
| Rata-Rata | | 4.08 | 2.12 | 4.02 | 2.11 | 4.13 | 2.14 | 12.23 | 6.37 | 4.08 | 2.12 |
| Total | | 37.30 | 19.23 | 36.70 | 19.12 | 34.07 | 18.46 | 108.07 | 56.82 | 36.02 | 18.94 |
| Rata-Rata | | 4.14 | 2.14 | 4.08 | 2.12 | 3.79 | 2.05 | 12.01 | 6.31 | 4.00 | 2.10 |

Keterangan : DA : Data Asli

DT : Data Transformasi

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Gelling Agent**  **(A)** | **Konsentrasi Gelling Agent**  **(B)** | | | **Jumlah** | **Rata-rata** |
| **b1** | **b2** | **b3** |
| **a1** | 6.42 | 6.55 | 6.31 | 19.28 | 6.43 |
| **a2** | 5.97 | 6.21 | 6.23 | 18.41 | 6.14 |
| **a3** | 6.11 | 6.62 | 6.39 | 19.12 | 6.37 |
| **Jumlah** | 18.50 | 19.38 | 18.94 | 56.82 | 18.94 |
| **Rata-Rata** | 6.17 | 6.46 | 6.31 | 18.94 | 6.31 |

**Perhitungan Anava**

Faktor koreksi =

JK Kelompok =

JK Total = ∑(Total Pengamatan)2 – FK

= (2.22)2+(2.18)2+(2.10)2+…+(2.16)2 – 119.56 = 0.29

JK A =

=

JK B =

=

JK AB =) – JK A – JK B

=

JK Galat = JKTotal – JKK – JK A – JK B – JK AB

= 0.29 – 0.04 – 0.05 – 0.04 – 0.02

= 0.14

Tabel Anava Uji Hedonik atribut warna

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Variansi** | **dB** | **JK** | **KT** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |
| Kelompok | 2 | 0.04 | 0.019 | - |  |
| Perlakuan | 8 | 0.12 | 0.01 | - |  |
| Faktor A | 2 | 0.05 | 0.024 | 2.81tn | 3.63 |
| Faktor B | 2 | 0.04 | 0.022 | 2.55tn | 3.63 |
| Interaksi (AB) | 4 | 0.02 | 0.006 | 0.72tn | 3.01 |
| Galat | 16 | 0.14 | 0.008 |  |  |
| Total | 26 | 0.29 |  |  |  |

Kesimpulan:

Berdasarkan tabel anava diketahui bahwa F hitung < F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa jenis dan konsentrasi gelling agent tidak berbeda nyata dalam atribut warna dan tidak terjadi interaksi masing-masing factor.

**Lampiran 9. Hasil Uji Hedonik Penelitian Utama Atribut Tekstur**

**Ulangan 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jumlah | |
| 580 | | 432 | | 906 | | 327 | | 412 | | 705 | | 641 | | 859 | | 255 | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** |
| 1 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 37.00 | 19.00 |
| 2 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 44.00 | 20.82 |
| 3 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 33.00 | 18.22 |
| 4 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 34.00 | 18.50 |
| 5 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 41.00 | 20.05 |
| 6 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 1.00 | 1.22 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 28.00 | 16.81 |
| 7 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 42.00 | 20.34 |
| 8 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 28.00 | 16.94 |
| 9 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 34.00 | 18.47 |
| 10 | 6.00 | 2.55 | 1.00 | 1.22 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 40.00 | 19.65 |
| 11 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 30.00 | 17.51 |
| 12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 34.00 | 18.54 |
| 13 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 32.00 | 17.91 |
| 14 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 33.00 | 18.31 |
| 15 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 31.00 | 17.64 |
| 16 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 26.00 | 16.47 |
| 17 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 27.00 | 16.76 |
| 18 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 39.00 | 19.53 |
| 19 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 38.00 | 19.44 |
| 20 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 36.00 | 18.95 |
| 21 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 35.00 | 18.70 |
| 22 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 33.00 | 18.22 |
| 23 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 30.00 | 17.48 |
| 24 | 4.00 | 2.12 | 1.00 | 1.22 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 1.00 | 1.22 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 1.00 | 1.22 | 20.00 | 14.53 |
| 25 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 35.00 | 18.70 |
| 26 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 32.00 | 17.93 |
| 27 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 30.00 | 17.42 |
| 28 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 30.00 | 17.46 |
| 29 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 6.00 | 2.55 | 37.00 | 18.95 |
| 30 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 38.00 | 19.39 |
| jumlah | 137.00 | 67.28 | 72.00 | 50.74 | 116.00 | 62.29 | 124.00 | 64.10 | 77.00 | 52.11 | 139.00 | 67.64 | 134.00 | 66.47 | 80.00 | 53.08 | 128.00 | 64.94 | 1007.00 | 548.66 |
| rata-rata | 4.57 | 2.24 | 2.40 | 1.69 | 3.87 | 2.08 | 4.13 | 2.14 | 2.57 | 1.74 | 4.63 | 2.25 | 4.47 | 2.22 | 2.67 | 1.77 | 4.27 | 2.16 | 33.57 | 18.29 |

**Ulangan 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jumlah | |
| 580 | | 432 | | 906 | | 327 | | 412 | | 705 | | 641 | | 859 | | 255 | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** |
| 1 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 37.00 | 19.08 |
| 2 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 39.00 | 19.68 |
| 3 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 35.00 | 18.66 |
| 4 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 36.00 | 18.92 |
| 5 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 32.00 | 17.89 |
| 6 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 35.00 | 18.64 |
| 7 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 36.00 | 18.95 |
| 8 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 38.00 | 19.22 |
| 9 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 41.00 | 19.99 |
| 10 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 38.00 | 19.37 |
| 11 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 38.00 | 19.44 |
| 12 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 39.00 | 19.49 |
| 13 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 42.00 | 20.30 |
| 14 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 30.00 | 17.55 |
| 15 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 36.00 | 19.01 |
| 16 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 32.00 | 18.09 |
| 17 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 36.00 | 18.95 |
| 18 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 38.00 | 19.37 |
| 19 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 26.00 | 16.47 |
| 20 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 32.00 | 17.96 |
| 21 | 4.00 | 2.12 | 1.00 | 1.22 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 28.00 | 16.81 |
| 22 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 31.00 | 17.71 |
| 23 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 36.00 | 18.88 |
| 24 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 34.00 | 18.50 |
| 25 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 37.00 | 19.13 |
| 26 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 38.00 | 19.27 |
| 27 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 33.00 | 18.27 |
| 28 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 42.00 | 20.21 |
| 29 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 30.00 | 17.48 |
| 30 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 39.00 | 19.58 |
| jumlah | 139.00 | 67.81 | 72.00 | 50.84 | 122.00 | 63.79 | 146.00 | 69.32 | 78.00 | 52.65 | 142.00 | 68.39 | 145.00 | 68.98 | 80.00 | 53.23 | 140.00 | 67.87 | 1064.00 | 562.88 |
| rata-rata | 4.63 | 2.26 | 2.40 | 1.69 | 4.07 | 2.13 | 4.87 | 2.31 | 2.60 | 1.75 | 4.73 | 2.28 | 4.83 | 2.30 | 2.67 | 1.77 | 4.67 | 2.26 | 35.47 | 18.76 |

**Ulangan 3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jumlah | |
| 580 | | 432 | | 906 | | 327 | | 412 | | 705 | | 641 | | 859 | | 255 | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** |
| 1 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 25.00 | 16.22 |
| 2 | 1.00 | 1.22 | 1.00 | 1.22 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 23.00 | 15.47 |
| 3 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 37.00 | 19.10 |
| 4 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 31.00 | 17.68 |
| 5 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 37.00 | 19.08 |
| 6 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 40.00 | 19.85 |
| 7 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 28.00 | 16.97 |
| 8 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 33.00 | 18.12 |
| 9 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 36.00 | 18.86 |
| 10 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 39.00 | 19.64 |
| 11 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 34.00 | 18.50 |
| 12 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 34.00 | 18.47 |
| 13 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 30.00 | 17.42 |
| 14 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 31.00 | 17.67 |
| 15 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 37.00 | 19.02 |
| 16 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 35.00 | 18.72 |
| 17 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 36.00 | 18.95 |
| 18 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 38.00 | 19.37 |
| 19 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 26.00 | 16.47 |
| 20 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 32.00 | 17.96 |
| 21 | 4.00 | 2.12 | 1.00 | 1.22 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 28.00 | 16.81 |
| 22 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 31.00 | 17.71 |
| 23 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 36.00 | 18.88 |
| 24 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 34.00 | 18.50 |
| 25 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 37.00 | 19.13 |
| 26 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 38.00 | 19.27 |
| 27 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 33.00 | 18.27 |
| 28 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 42.00 | 20.21 |
| 29 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 30.00 | 17.48 |
| 30 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 39.00 | 19.58 |
| jumlah | 131.00 | 65.72 | 67.00 | 49.33 | 116.00 | 62.50 | 142.00 | 68.37 | 76.00 | 52.03 | 133.00 | 66.36 | 141.00 | 68.12 | 72.00 | 50.91 | 132.00 | 66.06 | 1010.00 | 549.40 |
| rata-rata | 4.37 | 2.19 | 2.23 | 1.64 | 3.87 | 2.08 | 4.73 | 2.28 | 2.53 | 1.73 | 4.43 | 2.21 | 4.70 | 2.27 | 2.40 | 1.70 | 4.40 | 2.20 | 33.67 | 18.31 |

**Tabel Data Perhitungan Uji Hedonik Atribut Tekstur**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jenis Gelling Agent | Konsentrasi Gelling Agent | Kelompok Ulangan | | | | | | Total | | Rata-Rata | |
|
| A | B | 1 | | 2 | | 3 | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT |
| a1 (Gelatin) | b1 (3.5%) | 4.57 | 2.24 | 4.63 | 2.26 | 4.37 | 2.19 | 13.57 | 6.69 | 4.52 | 2.23 |
| b2 (5.5%) | 4.13 | 2.14 | 4.87 | 2.31 | 4.73 | 2.28 | 13.73 | 6.73 | 4.58 | 2.24 |
| b3 (7.5%) | 4.47 | 2.22 | 4.83 | 2.30 | 4.70 | 2.27 | 14.00 | 6.79 | 4.67 | 2.26 |
| Sub Total | | 13.17 | 6.59 | 14.33 | 6.87 | 13.80 | 6.74 | 41.30 | 20.21 | 13.77 | 6.74 |
| Rata-Rata | | 4.39 | 2.20 | 4.78 | 2.29 | 4.60 | 2.25 | 13.77 | 6.74 | 4.59 | 2.25 |
| a2 (Agar-agar) | b1 (3.5%) | 2.40 | 1.69 | 2.40 | 1.69 | 2.23 | 1.64 | 7.03 | 5.03 | 2.34 | 1.68 |
| b2 (5.5%) | 2.57 | 1.74 | 2.60 | 1.75 | 2.53 | 1.73 | 7.70 | 5.23 | 2.57 | 1.74 |
| b3 (7.5%) | 2.67 | 1.77 | 2.67 | 1.77 | 2.40 | 1.70 | 7.73 | 5.24 | 2.58 | 1.75 |
| Sub Total | | 7.63 | 5.20 | 7.67 | 5.22 | 7.17 | 5.08 | 22.47 | 15.50 | 7.49 | 5.17 |
| Rata-Rata | | 2.54 | 1.73 | 2.56 | 1.74 | 2.39 | 1.69 | 7.49 | 5.17 | 2.50 | 1.72 |
| a3 (Campuran gelatin dan agar) | b1 (3.5%) | 3.87 | 2.08 | 4.07 | 2.13 | 3.87 | 2.08 | 11.80 | 6.29 | 3.93 | 2.10 |
| b2 (5.5%) | 4.63 | 2.25 | 4.73 | 2.28 | 4.43 | 2.21 | 13.80 | 6.75 | 4.60 | 2.25 |
| b3 (7.5%) | 4.27 | 2.16 | 4.67 | 2.26 | 4.40 | 2.20 | 13.33 | 6.63 | 4.44 | 2.21 |
| Sub Total | | 12.77 | 6.50 | 13.47 | 6.67 | 12.70 | 6.50 | 38.93 | 19.66 | 12.98 | 6.55 |
| Rata-Rata | | 4.26 | 2.17 | 4.49 | 2.22 | 4.23 | 2.17 | 12.98 | 6.55 | 4.33 | 2.18 |
| Total | | 33.57 | 18.29 | 35.47 | 18.76 | 33.67 | 18.31 | 102.70 | 55.36 | 34.23 | 18.45 |
| Rata-Rata | | 3.73 | 2.03 | 3.94 | 2.08 | 3.74 | 2.03 | 11.41 | 6.15 | 3.80 | 2.05 |

Keterangan: DA : Data Asli

DT : Data Transformasi

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Gelling Agent**  **(A)** | **Konsentrasi Gelling Agent**  **(B)** | | | **Jumlah** | **Rata-rata** |
| **b1** | **b2** | **b3** |
| **a1** | 6.69 | 6.73 | 6.79 | 20.21 | 6.74 |
| **a2** | 5.03 | 5.23 | 5.24 | 15.50 | 5.17 |
| **a3** | 6.29 | 6.75 | 6.63 | 19.66 | 6.55 |
| **Jumlah** | 18.01 | 18.70 | 18.66 | 55.36 | 18.45 |
| **Rata-Rata** | 6.00 | 6.23 | 6.22 | 18.45 | 6.15 |

**Perhitungan Anava**

Faktor koreksi =

JK Kelompok =

= 0.02

JK Total = ∑(Total Pengamatan)2 – FK

= 1.56

JK A =

= 1.47

JK B =

= 0.03

JK AB =) – JK A – JK B

= 0.02

JK Galat = JKTotal – JKK – JK A – JK B – JK AB

= 0.02

**Tabel Anava Uji Hedonik Atribut Tekstur**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Variansi** | **dB** | **JK** | **KT** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |
| Kelompok | 2 | 0.02 | 0.008 | - |  |
| Perlakuan | 8 | 1.52 | 0.19 | - |  |
| Faktor A | 2 | 1.47 | 0.737 | 540.07 \* | 3.63 |
| Faktor B | 2 | 0.03 | 0.017 | 12.11\* | 3.63 |
| Interaksi (AB) | 4 | 0.02 | 0.004 | 2.88tn | 3.01 |
| Galat | 16 | 0.02 | 0.001 |  |  |
| Total | 26 | 1.56 |  |  |  |

Kesimpulan:

Berdasarkan tabel anava diketahui bahwa F hitung > F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa jenis dan konsentrasi gelling agent berbeda nyata dalam atribut tekstur sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Tetapi tidak terjadi interaksi antara masing-masing factor.

Sy = = = 0.01231

**Uji Lanjut Duncan Faktor A (Jenis Gelling agent)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Kode | Rata-rata | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a2 | 1.72 | - | - | - | a |
| 3.00 | 0.03694 | a3 | 2.18 | 0.46 | - | - | b |
| 3.15 | 0.03879 | a1 | 2.25 | 0.53 | 0.070 | - | c |

**Uji Lanjut Duncan Faktor B (Konsentrasi Gelling Agent)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Kode | Rata-rata | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | b1 | 2.000 | - | - | - | a |
| 3.00 | 0.03694 | b3 | 2.073 | 0.073 | - | - | b |
| 3.15 | 0.03879 | b2 | 2.076 | 0.076 | 0.0030 | - | b |

**Lampiran 10. Hasil Uji Hedinik Atribut Aroma**

**Ulangan 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jumlah | | |
| 580 | | 432 | | 906 | | 327 | | 412 | | 705 | | 641 | | 859 | | 255 | | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | | **DT** |
| 1 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 36.00 | | 18.99 |
| 2 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 36.00 | | 18.99 |
| 3 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 34.00 | | 18.54 |
| 4 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 30.00 | | 17.59 |
| 5 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 40.00 | | 19.78 |
| 6 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 40.00 | | 19.96 |
| 7 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 34.00 | | 18.59 |
| 8 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 28.00 | | 17.01 |
| 9 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 34.00 | | 18.56 |
| 10 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 29.00 | | 17.19 |
| 11 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 27.00 | | 16.84 |
| 12 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 19.00 | | 14.52 |
| 13 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 40.00 | | 19.96 |
| 14 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 23.00 | | 15.68 |
| 15 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 31.00 | | 17.84 |
| 16 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 24.00 | | 15.93 |
| 17 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 18.00 | | 14.23 |
| 18 | 1.00 | 1.22 | 1.00 | 1.22 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 1.00 | 1.22 | 15.00 | | 13.16 |
| 19 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 39.00 | | 19.74 |
| 20 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 23.00 | | 15.68 |
| 21 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 32.00 | | 17.96 |
| 22 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 30.00 | | 17.48 |
| 23 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 30.00 | | 17.52 |
| 24 | 1.00 | 1.22 | 1.00 | 1.22 | 2.00 | 1.58 | 1.00 | 1.22 | 2.00 | 1.58 | 1.00 | 1.22 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 14.00 | | 12.80 |
| 25 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 26.00 | | 16.51 |
| 26 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 27.00 | | 16.72 |
| 27 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 24.00 | | 15.97 |
| 28 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 25.00 | | 16.15 |
| 29 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 34.00 | | 18.56 |
| 30 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 35.00 | | 18.84 |
| jumlah | 89.00 | 55.07 | 87.00 | 54.81 | 93.00 | 56.29 | 103.00 | 58.98 | 99.00 | 58.06 | 99.00 | 57.87 | 106.00 | 59.74 | 98.00 | 57.71 | 103.00 | 58.78 | 877.00 | | 517.31 |
| rata-rata | 2.97 | 1.84 | 2.90 | 1.83 | 3.10 | 1.88 | 3.43 | 1.97 | 3.30 | 1.94 | 3.30 | 1.93 | 3.53 | 1.99 | 3.27 | 1.92 | 3.43 | 1.96 | 29.23 | | 17.24 |

**Ulangan 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jumlah | | |
| 580 | | 432 | | 906 | | 327 | | 412 | | 705 | | | 641 | | | 859 | | | 255 | | |  | | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | | **DT** | **DA** | | **DT** | **DA** | | **DT** | **DA** | | | **DT** |
| 1 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 5.00 | | 2.35 | 4.00 | | 2.12 | 38.00 | | | 19.54 |
| 2 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 3.00 | | 1.87 | 41.00 | | | 20.18 |
| 3 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | | 1.87 | 4.00 | | 2.12 | 5.00 | | 2.35 | 36.00 | | | 19.01 |
| 4 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | | 1.58 | 2.00 | | 1.58 | 2.00 | | 1.58 | 23.00 | | | 15.68 |
| 5 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | | 1.58 | 3.00 | | 1.87 | 2.00 | | 1.58 | 27.00 | | | 16.72 |
| 6 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | | 1.87 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 34.00 | | | 18.59 |
| 7 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 45.00 | | | 21.11 |
| 8 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 36.00 | | | 19.09 |
| 9 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 4.00 | | 2.12 | 6.00 | | 2.55 | 42.00 | | | 20.39 |
| 10 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 37.00 | | | 19.24 |
| 11 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 33.00 | | | 18.34 |
| 12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 35.00 | | | 18.84 |
| 13 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | | 2.55 | 5.00 | | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 43.00 | | | 20.64 |
| 14 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | | 2.35 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 37.00 | | | 19.26 |
| 15 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 3.00 | | 1.87 | 32.00 | | | 18.09 |
| 16 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | | 1.87 | 3.00 | | 1.87 | 3.00 | | 1.87 | 29.00 | | | 17.34 |
| 17 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 34.00 | | | 18.59 |
| 18 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 3.00 | | 1.87 | 33.00 | | | 18.34 |
| 19 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | | 1.87 | 3.00 | | 1.87 | 3.00 | | 1.87 | 28.00 | | | 17.09 |
| 20 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | | 1.87 | 3.00 | | 1.87 | 3.00 | | 1.87 | 28.00 | | | 17.09 |
| 21 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | | 1.87 | 5.00 | | 2.35 | 3.00 | | 1.87 | 36.00 | | | 19.01 |
| 22 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | | 1.87 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 28.00 | | | 16.97 |
| 23 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 1.00 | 1.22 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | | 1.58 | 4.00 | | 2.12 | 5.00 | | 2.35 | 29.00 | | | 17.06 |
| 24 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 5.00 | | 2.35 | 4.00 | | 2.12 | 38.00 | | | 19.54 |
| 25 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | | 2.35 | 4.00 | | 2.12 | 5.00 | | 2.35 | 43.00 | | | 20.66 |
| 26 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | | 2.35 | 4.00 | | 2.12 | 5.00 | | 2.35 | 43.00 | | | 20.66 |
| 27 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 35.00 | | | 18.84 |
| 28 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 4.00 | | 2.12 | 5.00 | | 2.35 | 39.00 | | | 19.76 |
| 29 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | | 1.87 | 3.00 | | 1.87 | 3.00 | | 1.87 | 28.00 | | | 17.09 |
| 30 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | | 2.12 | 6.00 | | 2.55 | 6.00 | | 2.55 | 44.00 | | | 20.80 |
| jumlah | 118.00 | 62.78 | 113.00 | 61.71 | 117.00 | 62.58 | 118.00 | 62.88 | 114.00 | 61.83 | 119.00 | 63.16 | 115.00 | | 62.01 | 121.00 | | 63.62 | 119.00 | | 62.98 | 1054.00 | | | 563.56 |
| rata-rata | 3.93 | 2.09 | 3.77 | 2.06 | 3.90 | 2.09 | 3.93 | 2.10 | 3.80 | 2.06 | 3.97 | 2.11 | 3.83 | | 2.07 | 4.03 | | 2.12 | 3.97 | | 2.10 | 35.13 | | | 18.79 |

**Ulangan 3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jumlah | |
| 580 | | 432 | | 906 | | 327 | | 412 | | 705 | | 641 | | 859 | | 255 | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** |
| 1 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 27.00 | 16.84 |
| 2 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 26.00 | 16.36 |
| 3 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 34.00 | 18.54 |
| 4 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 1.00 | 1.22 | 4.00 | 2.12 | 27.00 | 16.55 |
| 5 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 43.00 | 20.64 |
| 6 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 29.00 | 17.23 |
| 7 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 36.00 | 19.04 |
| 8 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 35.00 | 18.61 |
| 9 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 37.00 | 19.32 |
| 10 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 44.00 | 20.88 |
| 11 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 37.00 | 19.29 |
| 12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 34.00 | 18.56 |
| 13 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 35.00 | 18.81 |
| 14 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 33.00 | 18.34 |
| 15 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 37.00 | 19.24 |
| 16 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 28.00 | 17.02 |
| 17 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 34.00 | 18.59 |
| 18 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 33.00 | 18.34 |
| 19 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 28.00 | 17.09 |
| 20 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 28.00 | 17.09 |
| 21 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 36.00 | 19.01 |
| 22 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 28.00 | 16.97 |
| 23 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 1.00 | 1.22 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 29.00 | 17.06 |
| 24 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 38.00 | 19.54 |
| 25 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 43.00 | 20.66 |
| 26 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 43.00 | 20.66 |
| 27 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 35.00 | 18.84 |
| 28 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 39.00 | 19.76 |
| 29 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 28.00 | 17.09 |
| 30 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 44.00 | 20.80 |
| jumlah | 107.00 | 60.19 | 107.00 | 60.09 | 119.00 | 63.04 | 121.00 | 63.52 | 108.00 | 60.25 | 118.00 | 62.76 | 110.00 | 60.86 | 117.00 | 62.47 | 121.00 | 63.60 | 1028.00 | 556.78 |
| rata-rata | 3.57 | 2.01 | 3.57 | 2.00 | 3.97 | 2.10 | 4.03 | 2.12 | 3.60 | 2.01 | 3.93 | 2.09 | 3.67 | 2.03 | 3.90 | 2.08 | 4.03 | 2.12 | 34.27 | 18.56 |

**Tabel Data Perhitungan Uji Hedonik Atribut Aroma**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jenis Gelling Agent | Konsentrasi Gelling Agent | Kelompok Ulangan | | | | | | Total | | Rata-Rata | |
|
| A | B | 1 | | 2 | | 3 | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT |
| a1 (Gelatin) | b1 (3.5%) | 2.97 | 1.84 | 3.93 | 2.09 | 3.57 | 2.01 | 10.47 | 5.93 | 3.49 | 1.98 |
| b2 (5.5%) | 3.43 | 1.97 | 3.93 | 2.10 | 4.03 | 2.12 | 11.40 | 6.18 | 3.80 | 2.06 |
| b3 (7.5%) | 3.53 | 1.99 | 3.83 | 2.07 | 3.67 | 2.03 | 11.03 | 6.09 | 3.68 | 2.03 |
| Sub Total | | 9.93 | 5.79 | 11.70 | 6.26 | 11.27 | 6.15 | 32.90 | 18.20 | 10.97 | 6.07 |
| Rata-Rata | | 3.31 | 1.93 | 3.90 | 2.09 | 3.76 | 2.05 | 10.97 | 6.07 | 3.66 | 2.02 |
| a2 (Agar-agar) | b1 (3.5%) | 2.90 | 1.83 | 3.77 | 2.06 | 3.57 | 2.00 | 10.23 | 5.89 | 3.41 | 1.96 |
| b2 (5.5%) | 3.30 | 1.94 | 3.80 | 2.06 | 3.60 | 2.01 | 10.70 | 6.00 | 3.57 | 2.00 |
| b3 (7.5%) | 3.27 | 1.92 | 4.03 | 2.12 | 3.90 | 2.08 | 11.20 | 6.13 | 3.73 | 2.04 |
| Sub Total | | 9.47 | 5.69 | 11.60 | 6.24 | 11.07 | 6.09 | 32.13 | 18.02 | 10.71 | 6.01 |
| Rata-Rata | | 3.16 | 1.90 | 3.87 | 2.08 | 3.69 | 2.03 | 10.71 | 6.01 | 3.57 | 2.00 |
| a3 (Campuran gelatin dan agar) | b1 (3.5%) | 3.10 | 1.88 | 3.90 | 2.09 | 3.97 | 2.10 | 10.97 | 6.06 | 3.66 | 2.02 |
| b2 (5.5%) | 3.30 | 1.93 | 3.97 | 2.11 | 3.93 | 2.09 | 11.20 | 6.13 | 3.73 | 2.04 |
| b3 (7.5%) | 3.43 | 1.96 | 3.97 | 2.10 | 4.03 | 2.12 | 11.43 | 6.18 | 3.81 | 2.06 |
| Sub Total | | 9.83 | 5.76 | 11.83 | 6.29 | 11.93 | 6.31 | 33.60 | 18.37 | 11.20 | 6.12 |
| Rata-Rata | | 3.28 | 1.92 | 3.94 | 2.10 | 3.98 | 2.10 | 11.20 | 6.12 | 3.73 | 2.04 |
| Total | | 29.23 | 17.24 | 35.13 | 18.79 | 34.27 | 18.56 | 98.63 | 54.59 | 32.88 | 18.20 |
| Rata-Rata | | 3.25 | 1.92 | 3.90 | 2.09 | 3.81 | 2.06 | 10.96 | 6.07 | 3.65 | 2.02 |

Keterangan : DA : Data Asli

DT : Data Transformasi

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Gelling Agent**  **(A)** | **Konsentrasi Gelling Agent**  **(B)** | | | **Jumlah** | **Rata-rata** |
| **b1** | **b2** | **b3** |
| **a1** | 5.93 | 6.18 | 6.09 | 18.20 | 6.07 |
| **a2** | 5.89 | 6.00 | 6.13 | 18.02 | 6.01 |
| **a3** | 6.06 | 6.13 | 6.18 | 18.37 | 6.12 |
| **Jumlah** | 17.89 | 18.31 | 18.39 | 54.59 | 18.20 |
| **Rata-Rata** | 5.96 | 6.10 | 6.13 | 18.20 | 6.07 |

**Perhitungan Anava**

Faktor koreksi =

JK Kelompok =

= 0.15

JK Total = ∑(Total Pengamatan)2 – FK

= 0.20

JK A =

= 0.01

JK B =

= 0.02

JK AB =) – JK A – JK B

= 0.01

JK Galat = JKTotal – JKK – JK A – JK B – JK AB

= 0.02

**Tabel Anava Uji Hedonik Atribut Aroma**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Variansi** | **dB** | **JK** | **KT** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |
| Kelompok | 2 | 0.15 | 0.077 | - |  |
| Perlakuan | 8 | 0.03 | 0.00 | - |  |
| Faktor A | 2 | 0.01 | 0.003 | 2.55 tn | 3.63 |
| Faktor B | 2 | 0.02 | 0.008 | 6.14 \* | 3.63 |
| Interaksi (AB) | 4 | 0.01 | 0.001 | 1.03 tn | 3.01 |
| Galat | 16 | 0.02 | 0.001 |  |  |
| Total | 26 | 0.20 |  |  |  |

**Kesimpulan:**

Berdasarkan tabel anava diketahui bahwa F hitung > F tabel pada taraf 5% maka konsentrasi gelling agent berbeda nyata dalam atribut aroma sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Tetapi jenis gelling agent tidak berbeda nyata dan tidak terjadi interaksi antara masing-masing factor.

Sy = = = 0.0123

**Uji Lanjut Duncan Faktor B (Konsentrasi Gelling agent)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Kode | Rata-rata | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | b1 | 1.986 | - | - | - | a |
| 3.00 | 0.03713 | b2 | 2.033 | 0.047 | - | - | b |
| 3.15 | 0.03898 | b3 | 2.043 | 0.057 | 0.010 | - | b |

**Lampiran 11. Hasil Uji Hedonik Atribut Rasa**

**Ulangan 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jumlah | | |
| 580 | | 432 | | 906 | | 327 | | 412 | | 705 | | 641 | | 859 | | 255 | | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | | **DT** |
| 1 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 41.00 | | 20.08 |
| 2 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 45.00 | | 21.05 |
| 3 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 39.00 | | 19.71 |
| 4 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 40.00 | | 19.96 |
| 5 | 5.00 | 2.35 | 1.00 | 1.22 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 1.00 | 1.22 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 36.00 | | 18.58 |
| 6 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 1.00 | 1.22 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 36.00 | | 18.79 |
| 7 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 41.00 | | 20.21 |
| 8 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 24.00 | | 15.89 |
| 9 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 42.00 | | 20.44 |
| 10 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 41.00 | | 20.10 |
| 11 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 32.00 | | 18.09 |
| 12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 39.00 | | 19.71 |
| 13 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 32.00 | | 18.00 |
| 14 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 37.00 | | 19.29 |
| 15 | 1.00 | 1.22 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 38.00 | | 19.31 |
| 16 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 23.00 | | 15.68 |
| 17 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 31.00 | | 17.84 |
| 18 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 26.00 | | 16.43 |
| 19 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 37.00 | | 19.17 |
| 20 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 38.00 | | 19.49 |
| 21 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 24.00 | | 15.89 |
| 22 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 25.00 | | 16.18 |
| 23 | 2.00 | 1.58 | 1.00 | 1.22 | 1.00 | 1.22 | 3.00 | 1.87 | 6.00 | 2.55 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 23.00 | | 15.32 |
| 24 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 1.00 | 1.22 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 1.00 | 1.22 | 21.00 | | 14.93 |
| 25 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 36.00 | | 19.01 |
| 26 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 39.00 | | 19.71 |
| 27 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 33.00 | | 18.29 |
| 28 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 30.00 | | 17.42 |
| 29 | 4.00 | 2.12 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 28.00 | | 16.94 |
| 30 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 35.00 | | 18.79 |
| jumlah | 119.00 | 62.71 | 97.00 | 57.03 | 94.00 | 56.35 | 120.00 | 63.01 | 112.00 | 61.15 | 119.00 | 62.77 | 118.00 | 62.74 | 121.00 | 63.47 | 112.00 | 61.05 | 1012.00 | | 550.28 |
| rata-rata | 3.97 | 2.09 | 3.23 | 1.90 | 3.13 | 1.88 | 4.00 | 2.10 | 3.73 | 2.04 | 3.97 | 2.09 | 3.93 | 2.09 | 4.03 | 2.12 | 3.73 | 2.03 | 33.73 | | 18.34 |

**Ulangan 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jumlah | |
| 580 | | 432 | | 906 | | 327 | | 412 | | 705 | | 641 | | 859 | | 255 | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** |
| 1 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 41.00 | 20.18 |
| 2 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 40.00 | 19.96 |
| 3 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 36.00 | 19.04 |
| 4 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 37.00 | 19.24 |
| 5 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 36.00 | 19.07 |
| 6 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 38.00 | 19.49 |
| 7 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 47.00 | 21.46 |
| 8 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 39.00 | 19.71 |
| 9 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 39.00 | 19.62 |
| 10 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 42.00 | 20.37 |
| 11 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 37.00 | 19.26 |
| 12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 37.00 | 19.26 |
| 13 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 38.00 | 19.46 |
| 14 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 38.00 | 19.54 |
| 15 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 35.00 | 18.81 |
| 16 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 36.00 | 19.01 |
| 17 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 38.00 | 19.49 |
| 18 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 39.00 | 19.76 |
| 19 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 36.00 | 19.04 |
| 20 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 37.00 | 19.26 |
| 21 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 36.00 | 18.97 |
| 22 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 37.00 | 19.13 |
| 23 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 38.00 | 19.49 |
| 24 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 39.00 | 19.72 |
| 25 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 41.00 | 20.16 |
| 26 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 41.00 | 20.18 |
| 27 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 39.00 | 19.69 |
| 28 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 40.00 | 19.96 |
| 29 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 34.00 | 18.54 |
| 30 | 6.00 | 2.55 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 43.00 | 20.50 |
| jumlah | 145.00 | 69.18 | 142.00 | 68.46 | 137.00 | 67.38 | 144.00 | 68.95 | 135.00 | 66.83 | 132.00 | 66.17 | 103.00 | 59.34 | 107.00 | 60.26 | 109.00 | 60.79 | 1154.00 | 587.38 |
| rata-rata | 4.83 | 2.31 | 4.73 | 2.28 | 4.57 | 2.25 | 4.80 | 2.30 | 4.50 | 2.23 | 4.40 | 2.21 | 3.43 | 1.98 | 3.57 | 2.01 | 3.63 | 2.03 | 38.47 | 19.58 |

**Ulangan 3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **panelis** | **Kode Sampel** | | | | | | | | | | | | | | | | | | Jumlah | |
| 580 | | 432 | | 906 | | 327 | | 412 | | 705 | | 641 | | 859 | | 255 | |
| **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** | **DA** | **DT** |
| 1 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 37.00 | 19.29 |
| 2 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 34.00 | 18.59 |
| 3 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 30.00 | 17.56 |
| 4 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 29.00 | 17.34 |
| 5 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 34.00 | 18.54 |
| 6 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 39.00 | 19.74 |
| 7 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 1.00 | 1.22 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 3.00 | 1.87 | 2.00 | 1.58 | 26.00 | 16.34 |
| 8 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 38.00 | 19.54 |
| 9 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 37.00 | 19.24 |
| 10 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 40.00 | 19.96 |
| 11 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 39.00 | 19.76 |
| 12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 37.00 | 19.29 |
| 13 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 34.00 | 18.51 |
| 14 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 39.00 | 19.64 |
| 15 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 40.00 | 19.96 |
| 16 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 36.00 | 19.01 |
| 17 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 38.00 | 19.54 |
| 18 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 33.00 | 18.34 |
| 19 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 32.00 | 18.04 |
| 20 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 31.00 | 17.81 |
| 21 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 37.00 | 19.26 |
| 22 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 36.00 | 19.04 |
| 23 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 2.00 | 1.58 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 36.00 | 18.95 |
| 24 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 36.00 | 19.07 |
| 25 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 37.00 | 19.24 |
| 26 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 39.00 | 19.71 |
| 27 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 36.00 | 19.07 |
| 28 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 37.00 | 19.29 |
| 29 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 5.00 | 2.35 | 3.00 | 1.87 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 34.00 | 18.51 |
| 30 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 5.00 | 2.35 | 6.00 | 2.55 | 3.00 | 1.87 | 5.00 | 2.35 | 4.00 | 2.12 | 3.00 | 1.87 | 3.00 | 1.87 | 38.00 | 19.44 |
| jumlah | 130.00 | 65.80 | 133.00 | 66.52 | 136.00 | 67.14 | 129.00 | 65.40 | 112.00 | 61.33 | 114.00 | 62.03 | 103.00 | 59.30 | 115.00 | 62.23 | 97.00 | 57.84 | 1069.00 | 567.60 |
| rata-rata | 4.33 | 2.19 | 4.43 | 2.22 | 4.53 | 2.24 | 4.30 | 2.18 | 3.73 | 2.04 | 3.80 | 2.07 | 3.43 | 1.98 | 3.83 | 2.07 | 3.23 | 1.93 | 35.63 | 18.92 |

**Tabel Data Perhitungan Uji Hedonik Atribut Rasa**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jenis Gelling Agent | Konsentrasi Gelling Agent | Kelompok Ulangan | | | | | | Total | | Rata-Rata | |
|
| A | B | 1 | | 2 | | 3 | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DT |
| a1 (Gelatin) | b1 (3.5%) | 3.97 | 2.09 | 4.83 | 2.31 | 4.33 | 2.19 | 13.13 | 6.59 | 4.38 | 2.20 |
| b2 (5.5%) | 4.00 | 2.10 | 4.80 | 2.30 | 4.30 | 2.18 | 13.10 | 6.58 | 4.37 | 2.19 |
| b3 (7.5%) | 3.93 | 2.09 | 3.43 | 1.98 | 3.43 | 1.98 | 10.80 | 6.05 | 3.60 | 2.02 |
| Sub Total | | 11.90 | 6.28 | 13.07 | 6.58 | 12.07 | 6.35 | 37.03 | 19.21 | 12.34 | 6.40 |
| Rata-Rata | | 3.97 | 2.09 | 4.36 | 2.19 | 4.02 | 2.12 | 12.34 | 6.40 | 4.11 | 2.13 |
| a2 (Agar-agar) | b1 (3.5%) | 3.23 | 1.90 | 4.73 | 2.28 | 4.43 | 2.22 | 12.40 | 6.40 | 4.13 | 2.13 |
| b2 (5.5%) | 3.73 | 2.04 | 4.50 | 2.23 | 3.73 | 2.04 | 11.97 | 6.31 | 3.99 | 2.10 |
| b3 (7.5%) | 4.03 | 2.12 | 3.57 | 2.01 | 3.83 | 2.07 | 11.43 | 6.20 | 3.81 | 2.07 |
| Sub Total | | 11.00 | 6.06 | 12.80 | 6.52 | 12.00 | 6.34 | 35.80 | 18.91 | 11.93 | 6.30 |
| Rata-Rata | | 3.67 | 2.02 | 4.27 | 2.17 | 4.00 | 2.11 | 11.93 | 6.30 | 3.98 | 2.10 |
| a3 (Campuran gelatin dan agar) | b1 (3.5%) | 3.13 | 1.88 | 4.57 | 2.25 | 4.53 | 2.24 | 12.23 | 6.36 | 4.08 | 2.12 |
| b2 (5.5%) | 3.97 | 2.09 | 4.40 | 2.21 | 3.80 | 2.07 | 12.17 | 6.37 | 4.06 | 2.12 |
| b3 (7.5%) | 3.73 | 2.03 | 3.63 | 2.03 | 3.23 | 1.93 | 10.60 | 5.99 | 3.53 | 2.00 |
| Sub Total | | 10.83 | 6.01 | 12.60 | 6.48 | 11.57 | 6.23 | 35.00 | 18.72 | 11.67 | 6.24 |
| Rata-Rata | | 3.61 | 2.00 | 4.20 | 2.16 | 3.86 | 2.08 | 11.67 | 6.24 | 3.89 | 2.08 |
| Total | | 33.73 | 18.34 | 38.47 | 19.58 | 35.63 | 18.92 | 107.83 | 56.84 | 35.94 | 18.95 |
| Rata-Rata | | 3.75 | 2.04 | 4.27 | 2.18 | 3.96 | 2.10 | 11.98 | 6.32 | 3.99 | 2.11 |

Keterangan : DA : Data Asli

DT : Data Transformasi

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Gelling Agent**  **(A)** | **Konsentrasi Gelling Agent**  **(B)** | | | **Jumlah** | **Rata-rata** |
| **b1** | **b2** | **b3** |
| **a1** | 6.59 | 6.58 | 6.05 | 19.21 | 6.40 |
| **a2** | 6.40 | 6.31 | 6.20 | 18.91 | 6.30 |
| **a3** | 6.36 | 6.37 | 5.99 | 18.72 | 6.24 |
| **Jumlah** | 19.35 | 19.26 | 18.23 | 56.84 | 18.95 |
| **Rata-Rata** | 6.451 | 6.418 | 6.078 | 18.95 | 6.32 |

**Perhitungan Anava**

Faktor koreksi =

JK Kelompok =

= 0.09

JK Total = ∑(Total Pengamatan)2 – FK

= 0.39

JK A =

= 0.01

JK B =

= 0.09

JK AB =) – JK A – JK B

= 0.02

JK Galat = JKTotal – JKK – JK A – JK B – JK AB

= 0.18

Tabel Anava Atribut Rasa

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Variansi** | **dB** | **JK** | **KT** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |
| Kelompok | 2 | 0.09 | 0.043 | - |  |
| Perlakuan | 8 | 0.12 | 0.01 | - |  |
| Faktor A | 2 | 0.01 | 0.007 | 0.60 tn | 3.63 |
| Faktor B | 2 | 0.09 | 0.043 | 3.69 \* | 3.63 |
| Interaksi (AB) | 4 | 0.02 | 0.004 | 0.37 tn | 3.01 |
| Galat | 16 | 0.18 | 0.012 |  |  |
| Total | 26 | 0.39 |  |  |  |

Kesimpulan:

Berdasarkan tabel anava diketahui bahwa F hitung > F tabel pada taraf 5% maka konsentrasi gelling agent berbeda nyata dalam atribut rasa sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Tetapi jenis gelling agent tidak berbeda nyata dan tidak terjadi interaksi antara masing-masing factor.

Sy = = = 0.0358

**Uji Lanjut Duncan Faktor B (Konsentrasi Gelling agent)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Kode | Rata-rata | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | b3 | 2.026 | - | - | - | a |
| 3.00 | 0.10753 | b2 | 2.137 | 0.111 | - | - | b |
| 3.15 | 0.11290 | b1 | 2.150 | 0.124 | 0.0130 | - | b |

**Lampiran 12. Hasil Analisis Kadar Air**

Contoh Perhitungan:

Diketahui: W1= 24.38 gram

W2 = 23.76 gram

W0 = 22.36 gram

Kadar air =

=

= 30.693 %

**Ulangan 1**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Wcawan (gram)** | **Ws (gram)** | **Wc+s (gram)** | **Wakhir (gram)** | **K air (%)** |
| a1b1 | 22.36 | 2.02 | 24.38 | 23.76 | 30.693 |
| a1b2 | 21.7 | 2.38 | 24.08 | 23.36 | 30.252 |
| a1b3 | 22.65 | 2.11 | 24.76 | 24.13 | 29.858 |
| a2b1 | 22.36 | 2.26 | 24.62 | 23.75 | 38.496 |
| a2b2 | 21.71 | 2.12 | 23.83 | 23.04 | 37.264 |
| a2b3 | 22.75 | 2.05 | 24.80 | 24.04 | 37.073 |
| a3b1 | 22.75 | 2.02 | 24.77 | 24.15 | 30.693 |
| a3b2 | 23.78 | 2.32 | 26.10 | 25.4 | 30.172 |
| a3b3 | 31.08 | 2.36 | 33.44 | 32.73 | 30.085 |

**Ulangan 2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Wcawan (gram)** | **Ws (gram)** | **Wc+s (gram)** | **Wakhir (gram)** | **K air (%)** |
| a1b1 | 22.76 | 2.05 | 24.81 | 24.18 | 30.732 |
| a1b2 | 23.77 | 2.1 | 25.87 | 25.24 | 30.000 |
| a1b3 | 31.09 | 2.05 | 33.14 | 32.55 | 28.780 |
| a2b1 | 22.35 | 2.04 | 24.39 | 23.6 | 38.725 |
| a2b2 | 21.7 | 2.07 | 23.77 | 23.01 | 36.715 |
| a2b3 | 22.66 | 2.05 | 24.71 | 23.96 | 36.585 |
| a3b1 | 22.35 | 2.08 | 24.43 | 23.75 | 32.692 |
| a3b2 | 21.71 | 2.18 | 23.89 | 23.18 | 32.569 |
| a3b3 | 22.75 | 2.23 | 24.98 | 24.29 | 30.942 |

**Ulangan 3**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Wcawan (gram)** | **Ws (gram)** | **Wc+s (gram)** | **Wakhir (gram)** | **K air (%)** |
| a1b1 | 22.35 | 2.02 | 24.37 | 23.78 | 29.208 |
| a1b2 | 21.71 | 2.32 | 24.03 | 23.36 | 28.879 |
| a1b3 | 22.64 | 2.12 | 24.76 | 24.15 | 28.774 |
| a2b1 | 22.38 | 2.2 | 24.58 | 23.73 | 38.636 |
| a2b2 | 21.7 | 2.15 | 23.85 | 23.06 | 36.744 |
| a2b3 | 22.74 | 2.09 | 24.83 | 24.07 | 36.364 |
| a3b1 | 22.74 | 2.02 | 24.76 | 24.12 | 31.683 |
| a3b2 | 23.78 | 2.35 | 26.13 | 25.42 | 30.213 |
| a3b3 | 31.09 | 2.38 | 33.47 | 32.76 | 29.832 |

**Tabel Data Perhitungan Kadar Air**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jenis Gelling Agent | Konsentrasi Gelling Agent | Kelompok Ulangan | | | | | | Total | Rata-Rata |
|
| A | B | 1 | | 2 | | 3 | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DA |
| a1 (Gelatin) | b1 (3.5%) | 30.693 | 5.585 | 30.732 | 5.589 | 29.208 | 5.450 | 90.633 | 30.211 |
| b2 (5.5%) | 30.252 | 5.545 | 30.000 | 5.523 | 28.879 | 5.420 | 89.131 | 29.710 |
| b3 (7.5%) | 29.858 | 5.510 | 28.780 | 5.411 | 28.774 | 5.411 | 87.412 | 29.137 |
| Sub Total | | 90.803 | 16.640 | 89.512 | 16.522 | 86.861 | 16.281 | 267.176 | 89.059 |
| Rata-Rata | | 30.268 | 5.547 | 29.837 | 5.507 | 28.954 | 5.427 | 89.059 | 29.686 |
| a2 (Agar-agar) | b1 (3.5%) | 38.496 | 6.245 | 38.725 | 6.263 | 38.636 | 6.256 | 115.857 | 38.619 |
| b2 (5.5%) | 37.264 | 6.145 | 36.715 | 6.100 | 36.744 | 6.103 | 110.723 | 36.908 |
| b3 (7.5%) | 37.073 | 6.130 | 36.585 | 6.090 | 36.364 | 6.072 | 110.022 | 36.674 |
| Sub Total | | 112.833 | 18.520 | 112.026 | 18.453 | 111.744 | 18.430 | 336.603 | 112.201 |
| Rata-Rata | | 37.611 | 6.173 | 37.342 | 6.151 | 37.248 | 6.143 | 112.201 | 37.400 |
| a3 (Campuran gelatin dan agar) | b1 (3.5%) | 30.693 | 5.585 | 32.692 | 5.761 | 31.683 | 5.673 | 95.069 | 31.690 |
| b2 (5.5%) | 30.172 | 5.538 | 32.569 | 5.751 | 30.213 | 5.542 | 92.954 | 30.985 |
| b3 (7.5%) | 30.085 | 5.530 | 30.942 | 5.607 | 29.832 | 5.507 | 90.858 | 30.286 |
| Sub Total | | 90.950 | 16.654 | 96.203 | 17.119 | 91.728 | 16.722 | 278.881 | 92.960 |
| Rata-Rata | | 30.317 | 5.551 | 32.068 | 5.706 | 30.576 | 5.574 | 92.960 | 30.987 |
| Total | | 294.586 | 51.814 | 297.741 | 52.095 | 290.333 | 51.434 | 882.660 | 294.220 |
| Rata-Rata | | 32.732 | 5.757 | 33.082 | 5.788 | 32.259 | 5.715 | 98.073 | 32.691 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Gelling Agent**  **(A)** | **Konsentrasi Gelling Agent**  **(B)** | | | **Jumlah** | **Rata-rata** |
| **b1** | **b2** | **b3** |
| **a1** | 90.63 | 89.13 | 87.41 | 267.18 | 89.06 |
| **a2** | 115.86 | 110.72 | 110.02 | 336.60 | 112.20 |
| **a3** | 95.07 | 92.95 | 90.86 | 278.88 | 92.96 |
| **Jumlah** | 301.56 | 292.81 | 288.29 | 882.66 | 294.22 |
| **Rata-Rata** | 100.52 | 97.60 | 96.097 | 294.22 | 98.07 |

**Perhitungan Anava**

Faktor koreksi =

JK Kelompok =

= 3.0711

JK Total = ∑(Total Pengamatan)2 – FK

= 328.73

JK A =

= 306.9974

JK B =

= 10.1093

JK AB =) – JK A – JK B

= 1.3433

JK Galat = JKTotal – JKK – JK A – JK B – JK AB

= 7.2069

Tabel Anava Kadar Air

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Variansi** | **dB** | **JK** | **KT** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |
| Kelompok | 2 | 3.0711 | 1.5356 | - |  |
| Perlakuan | 8 | 318.4500 | 39.806 | - |  |
| Faktor A | 2 | 306.9974 | 153.499 | 340.78\* | 3.63 |
| Faktor B | 2 | 10.1093 | 5.055 | 11.22\* | 3.63 |
| Interaksi (AB) | 4 | 1.3433 | 0.336 | 0.75 tn | 3.01 |
| Galat | 16 | 7.2069 | 0.4504 |  |  |
| Total | 26 | 328.73 |  |  |  |

Kesimpulan:

Berdasarkan tabel anava diketahui bahwa F hitung > F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa jenis dan konsentrasi gelling agent berbeda nyata dalam hal kadar air sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Tetapi tidak terjadi interaksi antara masing-masing factor.

Sy = = = 0.22371

**Uji Lanjut Duncan Faktor A (Jenis Gelling agent)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Kode | Rata-rata | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a1 | 29.686 | - | - | - | a |
| 3.00 | 0.67114 | a3 | 30.987 | 1.301 | - | - | b |
| 3.15 | 0.70470 | a2 | 37.400 | 7.714 | 6.4130 | - | c |

**Uji Lanjut Duncan Faktor B (Konsentrasi Gelling Agent)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Kode | Rata-rata | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | b3 | 32.030 | - | - | - | a |
| 3.00 | 0.67114 | b2 | 32.530 | 0.500 | - | - | b |
| 3.15 | 0.70470 | b1 | 33.510 | 1.480 | 0.9800 | - | b |

**Lampiran 13. Hasil Kadar Gula Pereduksi**

Contoh Perhitungan:

Diketahui:

Ws = 2.02 gram

Vs = 2.5 mL

Vb = 11.5 mL

N tiosulfat = = 0.097 N

mL tiosulfat =

= = 8.7

Mg Glukosa =

= 21.623

Kadar gula pereduksi =

= = 10.70 %

Tabel Data Perhitungan Kadar Gula Pereduksi

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jenis Gelling Agent | Konsentrasi Gelling Agent | Kelompok Ulangan | | | | | | Total | Rata-Rata |
|
| A | B | 1 | | 2 | | 3 | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DA |
| a1 (Gelatin) | b1 (3.5%) | 10.704 | 3.347 | 10.404 | 3.302 | 10.180 | 3.268 | 31.289 | 10.430 |
| b2 (5.5%) | 8.663 | 3.027 | 11.202 | 3.421 | 10.704 | 3.347 | 30.570 | 10.190 |
| b3 (7.5%) | 9.533 | 3.168 | 10.131 | 3.260 | 10.082 | 3.253 | 29.745 | 9.915 |
| Sub Total | | 28.900 | 9.542 | 31.737 | 9.983 | 30.966 | 9.868 | 91.603 | 30.534 |
| Rata-Rata | | 9.633 | 3.181 | 10.579 | 3.328 | 10.322 | 3.289 | 30.534 | 10.178 |
| a2 (Agar-agar) | b1 (3.5%) | 10.458 | 3.310 | 10.286 | 3.284 | 11.147 | 3.413 | 31.890 | 10.630 |
| b2 (5.5%) | 10.516 | 3.319 | 10.718 | 3.349 | 10.927 | 3.380 | 32.161 | 10.720 |
| b3 (7.5%) | 9.690 | 3.192 | 10.057 | 3.249 | 9.322 | 3.134 | 29.069 | 9.690 |
| Sub Total | | 30.663 | 9.821 | 31.061 | 9.883 | 31.396 | 9.927 | 93.120 | 31.040 |
| Rata-Rata | | 10.221 | 3.274 | 10.354 | 3.294 | 10.465 | 3.309 | 31.040 | 10.347 |
| a3 (Campuran gelatin dan agar) | b1 (3.5%) | 10.207 | 3.272 | 9.833 | 3.215 | 10.207 | 3.272 | 30.247 | 10.082 |
| b2 (5.5%) | 8.670 | 3.028 | 9.132 | 3.104 | 10.434 | 3.307 | 28.237 | 9.412 |
| b3 (7.5%) | 10.014 | 3.243 | 10.642 | 3.338 | 11.015 | 3.393 | 31.671 | 10.557 |
| Sub Total | | 28.891 | 9.543 | 29.607 | 9.656 | 31.656 | 9.972 | 90.155 | 30.052 |
| Rata-Rata | | 9.630 | 3.181 | 9.869 | 3.219 | 10.552 | 3.324 | 30.052 | 10.017 |
| Total | | 88.455 | 28.906 | 92.405 | 29.522 | 94.018 | 29.768 | 274.878 | 91.626 |
| Rata-Rata | | 9.828 | 3.212 | 10.267 | 3.280 | 10.446 | 3.308 | 30.542 | 10.181 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Gelling Agent** | **Konsentrasi Gelling Agent** | | | **Jumlah** | **Rata-rata** |
| **(A)** | **(B)** | | |
| **b1** | **b2** | **b3** |
| **a1** | 31.29 | 30.57 | 29.75 | 91.60 | 30.53 |
| **a2** | 31.89 | 32.16 | 29.07 | 93.12 | 31.04 |
| **a3** | 30.25 | 28.24 | 31.67 | 90.15 | 30.05 |
| **Jumlah** | 93.43 | 90.97 | 90.48 | 274.88 | 91.63 |
| **Rata-Rata** | 31.14 | 30.32 | 30.162 | 91.63 | 30.54 |

**Perhitungan Anava**

Faktor koreksi =

JK Kelompok =

= 1.8201

JK Total = ∑(Total Pengamatan)2 – FK

= 11.86

JK A =

= 0.4886

JK B =

= 0.5528

JK AB =) – JK A – JK B

= 3.7851

JK Galat = JKTotal – JKK – JK A – JK B – JK AB

= 5.2089

Tabel Anava Kadar Gula Pereduksi

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Variansi** | **dB** | **JK** | **KT** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |
| Kelompok | 2 | 1.8201 | 0.9100 | - |  |
| Perlakuan | 8 | 4.8264 | 0.603 | - |  |
| Faktor A | 2 | 0.4886 | 0.244 | 0.75 tn | 3.63 |
| Faktor B | 2 | 0.5528 | 0.276 | 0.85 tn | 3.63 |
| Interaksi (AB) | 4 | 3.7851 | 0.946 | 2.91 tn | 3.01 |
| Galat | 16 | 5.2089 | 0.3256 |  |  |
| Total | 26 | 11.86 |  |  |  |

Kesimpulan:

Berdasarkan tabel anava diketahui bahwa F hitung < F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa jenis dan konsentrasi gelling agent tidak berbeda nyata dalam hal kadar gula pereduksi dan tidak terjadi interaksi masing-masing factor sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan.

**Lampiran 14. Hasil Kadar Vitamin C**

Contoh Perhitungan:

Diketahui:

V I2 = 1.4 mL

N I2 = 0.013 N

Ws = 5.14 gram

BE Vitamin C = 88.065

Kadar Vitamin C =

=

= 31.18 %

Tabel Data Perhitungan Kadar Vitamin C

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jenis Gelling Agent | Konsentrasi Gelling Agent | Kelompok Ulangan | | | | | | Total | Rata-Rata |
|
| A | B | 1 | | 2 | | 3 | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DA |
| a1 (Gelatin) | b1 (3.5%) | 31.183 | 5.629 | 31.427 | 5.650 | 31.676 | 5.672 | 94.285 | 31.428 |
| b2 (5.5%) | 30.646 | 5.581 | 31.738 | 5.678 | 29.530 | 5.480 | 91.914 | 30.638 |
| b3 (7.5%) | 30.882 | 5.602 | 29.297 | 5.459 | 31.676 | 5.672 | 91.855 | 30.618 |
| Sub Total | | 92.711 | 16.812 | 92.463 | 16.787 | 92.881 | 16.825 | 278.054 | 92.685 |
| Rata-Rata | | 30.904 | 5.604 | 30.821 | 5.596 | 30.960 | 5.608 | 92.685 | 30.895 |
| a2 (Agar-agar) | b1 (3.5%) | 31.183 | 5.629 | 31.304 | 5.640 | 31.738 | 5.678 | 94.225 | 31.408 |
| b2 (5.5%) | 31.613 | 5.667 | 33.804 | 5.857 | 31.613 | 5.667 | 97.031 | 32.344 |
| b3 (7.5%) | 30.471 | 5.565 | 31.864 | 5.689 | 31.992 | 5.700 | 94.327 | 31.442 |
| Sub Total | | 93.267 | 16.861 | 96.973 | 17.186 | 95.343 | 17.045 | 285.583 | 95.194 |
| Rata-Rata | | 31.089 | 5.620 | 32.324 | 5.729 | 31.781 | 5.682 | 95.194 | 31.731 |
| a3 (Campuran gelatin dan agar) | b1 (3.5%) | 32.056 | 5.706 | 31.992 | 5.700 | 29.413 | 5.469 | 93.460 | 31.153 |
| b2 (5.5%) | 31.062 | 5.618 | 29.068 | 5.438 | 29.297 | 5.459 | 89.427 | 29.809 |
| b3 (7.5%) | 31.992 | 5.700 | 31.992 | 5.700 | 31.992 | 5.700 | 95.975 | 31.992 |
| Sub Total | | 95.109 | 17.024 | 93.052 | 16.838 | 90.702 | 16.628 | 278.863 | 92.954 |
| Rata-Rata | | 31.703 | 5.675 | 31.017 | 5.613 | 30.234 | 5.543 | 92.954 | 30.985 |
| Total | | 281.086 | 50.696 | 282.488 | 50.810 | 278.926 | 50.498 | 842.500 | 280.833 |
| Rata-Rata | | 31.232 | 5.633 | 31.388 | 5.646 | 30.992 | 5.611 | 93.611 | 31.204 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Gelling Agent**  **(A)** | **Konsentrasi Gelling Agent**  **(B)** | | | **Jumlah** | **Rata-rata** |
| **b1** | **b2** | **b3** |
| **a1** | 94.29 | 91.91 | 91.85 | 278.05 | 92.68 |
| **a2** | 94.23 | 97.03 | 94.33 | 285.58 | 95.19 |
| **a3** | 93.46 | 89.43 | 95.98 | 278.86 | 92.95 |
| **Jumlah** | 281.97 | 278.37 | 282.16 | 842.50 | 280.83 |
| **Rata-Rata** | 93.99 | 92.79 | 94.052 | 280.83 | 93.61 |

**Perhitungan Anava**

Faktor koreksi =

JK Kelompok =

= 0.7155

JK Total = ∑(Total Pengamatan)2 – FK

= 31.25

JK A =

= 3.7965

JK B =

= 1.0117

JK AB =) – JK A – JK B

= 9.2311

JK Galat = JKTotal – JKK – JK A – JK B – JK AB

= 16.4984

Tabel Anava Kadar Vitamin C

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Variansi** | **dB** | **JK** | **KT** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |
| Kelompok | 2 | 0.7155 | 0.3577 | - |  |
| Perlakuan | 8 | 14.0393 | 1.755 | - |  |
| Faktor A | 2 | 3.7965 | 1.898 | 1.84 | 3.63 |
| Faktor B | 2 | 1.0117 | 0.506 | 0.49 | 3.63 |
| Interaksi (AB) | 4 | 9.2311 | 2.308 | 2.24 | 3.01 |
| Galat | 16 | 16.4984 | 1.0311 |  |  |
| Total | 26 | 31.25 |  |  |  |

Kesimpulan:

Berdasarkan tabel anava diketahui bahwa F hitung < F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa jenis dan konsentrasi gelling agent tidak berbeda nyata dalam hal kadar vitamin C dan tidak terjadi interaksi masing-masing factor sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan.

**Lampiran 15. Hasil Uji Tekstur Elastisitas**

Tabel Data Perhitungan Uji Tekstur

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jenis Gelling Agent | Konsentrasi Gelling Agent | Kelompok Ulangan | | | | | | Total | Rata-Rata |
|
| A | B | 1 | | 2 | | 3 | |
| DA | DT | DA | DT | DA | DT | DA | DA |
| a1 (Gelatin) | b1 (3.5%) | 0.50 | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 0.51 | 1.00 | 1.51 | 0.50 |
| b2 (5.5%) | 0.52 | 1.01 | 0.53 | 1.01 | 0.52 | 1.01 | 1.57 | 0.52 |
| b3 (7.5%) | 0.53 | 1.01 | 0.54 | 1.02 | 0.58 | 1.04 | 1.65 | 0.55 |
| Sub Total | | 1.55 | 3.03 | 1.57 | 3.04 | 1.61 | 3.05 | 4.73 | 1.58 |
| Rata-Rata | | 0.52 | 1.01 | 0.52 | 1.01 | 0.54 | 1.02 | 1.58 | 0.53 |
| a2 (Agar-agar) | b1 (3.5%) | 0.21 | 0.84 | 0.24 | 0.86 | 0.21 | 0.84 | 0.66 | 0.22 |
| b2 (5.5%) | 0.24 | 0.86 | 0.29 | 0.89 | 0.29 | 0.89 | 0.81 | 0.27 |
| b3 (7.5%) | 0.24 | 0.86 | 0.33 | 0.91 | 0.33 | 0.91 | 0.90 | 0.30 |
| Sub Total | | 0.69 | 2.56 | 0.86 | 2.66 | 0.83 | 2.64 | 2.37 | 0.79 |
| Rata-Rata | | 0.23 | 0.85 | 0.29 | 0.89 | 0.28 | 0.88 | 0.79 | 0.26 |
| a3 (Campuran gelatin dan agar) | b1 (3.5%) | 0.33 | 0.91 | 0.39 | 0.94 | 0.39 | 0.94 | 1.10 | 0.37 |
| b2 (5.5%) | 0.39 | 0.94 | 0.43 | 0.96 | 0.44 | 0.97 | 1.26 | 0.42 |
| b3 (7.5%) | 0.43 | 0.96 | 0.44 | 0.97 | 0.43 | 0.96 | 1.30 | 0.43 |
| Sub Total | | 1.15 | 2.82 | 1.26 | 2.88 | 1.26 | 2.88 | 3.66 | 1.22 |
| Rata-Rata | | 0.38 | 0.94 | 0.42 | 0.96 | 0.42 | 0.96 | 1.22 | 0.41 |
| Total | | 3.39 | 8.40 | 3.69 | 8.57 | 3.69 | 8.57 | 10.76 | 3.59 |
| Rata-Rata | | 0.38 | 0.93 | 0.41 | 0.95 | 0.41 | 0.95 | 1.20 | 0.40 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenis Gelling Agent**  **(A)** | **Konsentrasi Gelling Agent**  **(B)** | | | **Jumlah** | **Rata-rata** |
| **b1** | **b2** | **b3** |
| **a1** | 1.51 | 1.57 | 1.65 | 4.73 | 1.58 |
| **a2** | 0.66 | 0.81 | 0.90 | 2.37 | 0.79 |
| **a3** | 1.10 | 1.26 | 1.30 | 3.66 | 1.22 |
| **Jumlah** | 3.27 | 3.65 | 3.85 | 10.76 | 3.59 |
| **Rata-Rata** | 1.09 | 1.22 | 1.282 | 3.59 | 1.20 |

**Perhitungan Anava**

Faktor koreksi =

JK Kelompok =

= 0.0069

JK Total = ∑(Total Pengamatan)2 – FK

= 0.34

JK A =

= 0.3106

JK B =

= 0.0187

JK AB =) – JK A – JK B

= 0.0014

JK Galat = JKTotal – JKK – JK A – JK B – JK AB

= 0.0065

Tabel Anava Uji Tekstur

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Variansi** | **dB** | **JK** | **KT** | **F Hitung** | **F Tabel 5%** |
| Kelompok | 2 | 0.0069 | 0.0034 | - |  |
| Perlakuan | 8 | 0.3307 | 0.041 | - |  |
| Faktor A | 2 | 0.3106 | 0.155 | 381.69 \* | 3.63 |
| Faktor B | 2 | 0.0187 | 0.009 | 23.02 \* | 3.63 |
| Interaksi (AB) | 4 | 0.0014 | 0.00034 | 0.84 tn | 3.01 |
| Galat | 16 | 0.0065 | 0.0004 |  |  |
| Total | 26 | 0.34 |  |  |  |

Kesimpulan:

Berdasarkan tabel anava diketahui bahwa F hitung > F tabel pada taraf 5% maka dapat disimpulkan bahwa jenis dan konsentrasi gelling agent berbeda nyata dalam hal tekstur sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Tetapi tidak terjadi interaksi antara masing-masing factor.

Sy = = = 0.006724

**Uji Lanjut Duncan Faktor A (Jenis Gelling agent)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Kode | Rata-rata | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | a2 | 0.790 | - | - | - | a |
| 3.00 | 0.02017 | a3 | 1.220 | 0.430 | - | - | b |
| 3.15 | 0.02118 | a1 | 1.580 | 0.790 | 0.3600 | - | c |

**Uji Lanjut Duncan Faktor B (Konsentrasi Gelling Agent)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SSR 5% | LSR 5% | Kode | Rata-rata | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
| 1 | 2 | 3 |
| - | - | b1 | 0.363 | - | - | - | a |
| 3.00 | 0.02017 | b2 | 0.403 | 0.040 | - | - | b |
| 3.15 | 0.02118 | b3 | 0.426 | 0.063 | 0.02 | - | b |

**Lampiran 15. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Sampel Terpilih**

Tabel Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ppm** | **Absorban** | **% Inhibisi** |
| 0 | 0.904 | 0 |
| 2000 | 0.845 | 6.527 |
| 4000 | 0.838 | 7.301 |
| 6000 | 0.795 | 12.058 |
| 8000 | 0.788 | 12.832 |

% inhibisi = x 100%

**=** x 100% = 6.527

% inhibisi = x 100%

**=** x 100% = 7.301

% inhibisi = x 100%

**=** x 100% = 12.058

% inhibisi = x 100%

**=** x 100% = 12.832

Regresi:

a = 3.7615

b = 0.0012

R2 = 0.8983

* Nilai IC50% : y = a + bx

50 = 3.7615 + 0.0012 (x)

x = = 38.532,0833 ppm

y (0 ppm) = 3.7615 + 0.0012 (0)

= 3,7615

y (2000 ppm) = 3.7615 + 0.0012 (2000)

= 6,1288

y (4000 ppm) = 3.7615 + 0.0012 (4000)

= 8,4960

y (6000 ppm) = 3.7615 + 0.0012 (6000)

= 10,8633

y (8000 ppm) = 3.7615 + 0.0012 (8000)

= 13,2305

**Lampiran 16. Analisis Harga Produk**

* Analisis Harga Produk

Basis 200 gram menghasilkan 180 gram *Marshmallow*.

Basis 200 gram

Buah Naga Merah : 13.3 gram = Rp 532,-

Buah Naga Putih : 26.7 gram = Rp 534,-

Putih Terlur : 8.2 gram = Rp 164,-

Gelatin : 11 gram = Rp 283,-

Gula Pasir : 29.6 gram = Rp 45,-

Glukosa : 59.4 gram = Rp 1782,-

Meizena (Pelapis) : 10 gram = Rp. 300

+

Sub Total = Rp 3.640/180 g

1. **Biaya Tetap dan Biaya Tidak Tetap**

* Biaya Tetap *(Fixed Coast)*

|  |  |
| --- | --- |
| ***Fixed Cost*** | **Lokasi Usaha Subang** |
| Mesin dan Peralatan | Rp. 4.000.000,- |
| Biaya lain-lain | Rp. 1.000.000,- |
| **Total** | **Rp. 5.000.000,-** |

* Biaya Tidak Tetap *(Variable Coast)*

|  |  |
| --- | --- |
| ***Variable Cost*** | **Lokasi Usaha Subang** |
| Bahan Baku | Rp. 12.620.000,- |
| Bahan bakar | Rp. 1.680.000,- |
| Pengemasan | Rp. 1.620.000,- |
| Beban air, listrik | Rp. 800.000,- |
| **Total** | **Rp.16.720.000,-** |

* Total Biaya Produksi

TPC = Biaya tetap + Biaya tidak tetap

= Rp 5.000.000 + Rp 16.720.000

= Rp 21.720.000

1. **Penentuan Harga Jual**

* Jumlah produksi/thn = 10 unit/hari x 365

= 3650 unit/thn

* Produksi yang dipasarkan/thn = jml produksi/thn-kemungkinan rusak (5%)

= 3650 – 183

= 3467 unit/thn

* Harga pokok =

=

= Rp 6.265

* Harga jual = Harga pokok + Keuntungan (30%)

= Rp 6.265+ Rp 1880

= Rp 8.145

* Hasil penjualan/thn = Harga jual x penjualan yg dipasarkan/thn

= Rp 8.145 x 3467

= Rp 28.238.715

* PPN (10%) = Rp 2.823.871,5
* Pendapatan setelah PPN = Hasil penjualan – PPN 10%

= Rp 28.238.715-Rp 2.823.871,5

= Rp 25.414.844

* Keuntungan Bersih = Pendapatan setelah PPN – Biaya produksi

= Rp 25.414.844– Rp 21.720.000

= Rp 3.694.844

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

Biaya tetap = Rp 5.000.000

Biaya tidak tetap = Rp 16.720.000

Hasil penjualan = Rp 28.238.715

* BEP pcs =

=

= 2.026 pcs

* BEP rupiah =

=

= Rp 12.257.754

1. Presentasi BEP

* % BEP = x 100%

= 43,41 %

1. Keputusan BEP = % BEP x Produksi/thn

= 43,41 % x 3467

= Rp 1505

1. Tingkat BEP = x 100 %

= x 100%

= 74.89 %

1. Pay Back Point (TPM)

* TPM =

=

= 1,34 = 1 Tahun 4 Bulan

**Kesimpulan**

Berdasarkan Analisis biaya di atas dapat disimpulkan bahwa perusahaan layak didirikan dengan pertimbangan modal kembalinya adalah 1 Tahun 4 Bulan.